❀ ओ३म् ❀

# ELECTRIC GUIDE

Essential theory and Practice

By

Shri Shivnath Rai Taskeen

# इलैक्ट्रिक गाइड

आधारभूत सिद्धान्त एवं प्रारूपिक प्रयुक्तियाँ

लेखक

आचार्य शिवनाथराय जी 'तस्कीन'

प्रकाशक

अग्रवाल बुकडिपो, थोक पुस्तकालय

खारी बावली, देहली-६

प्रकाशक—
अग्रवाल बुक डिपो
खारी बावली, देहली-६



मुद्रक—
राजेन्द्र प्रिंटिंग प्रेस,
तेलीवाड़ा, देहली-६

# दो शब्द

आज मुझे अपनी नवीन 'इलैक्ट्रिक गाइड' आपकी भेंट करने में बड़ी प्रसन्नता हो रही है। इलैक्ट्रिसिटी के बारे में बाज़ार में बहुत सी छोटी छोटी पुस्तकें मिल रही हैं। लेकिन एक बड़ी पुस्तक जिसमें विद्युत विज्ञान की सामूहिक रूप से क्रियात्मक जानकारी दी गई हो, की आवश्यकता अर्से से महसूस की जा रही थी। चुनांचि इस आवश्यकता को दृष्टि-गोचर रखते हुये 'अग्रवाल ग्रन्थ माला' २७२ वां पुष्प इलैक्ट्रिसिटी के बारे में नियम का सिद्धान्त की पूर्ण रूपेण रूप रेखा, जेनरेटर्स (जनित्रों) ए० सी० (प्रत्यावर्ती धारा) वा डी० सी० ( अव्यवहित धारा ) मोटर्स, इलैक्ट्रिक सर्किट्स (विद्युत परिपथों) चुम्बक और ट्रांसफार्मर (परिवतित्र मोटरों, तथा मीटरों के बारे में विस्तारपूर्वक समझाया गया है। आशा है कि पुस्तक बिजली विषयक अभ्यास करने वालों एवं वायरमेन और सुपरवाइजरों के परीक्षार्थियों, इलैक्ट्रीशियनों अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी।

पुस्तक की तैयारी में मुझे पचासों अंग्रेजी, उर्दू वा हिन्दी पुस्तकों से सहायता लेनी पड़ी है जिसके लिए मैं उनका आभारी हूं।

यदि, बिजली के काम में दिलचस्पी रखने वाले सज्जनों ने पुस्तक पढ़कर उचित अपनत्व प्रदान करने की कृपा की तो कृपा की तो मैं अपने को धन्य समझूंगा।

नई दिल्ली
१६ मार्च, १६६४

शिवनाथ राय 'तस्कीन'

# इलैक्ट्रिक गाइड

## आधारभूत सिद्धान्त एवं प्रारूपक युक्तियाँ

# विषय-सूची

## ट्रॉंसफार्मर [परिवर्तित्र]



## मीटर्ज [Meters]

## इलैक्ट्रिक मोटर
## ELECTRIC MOTERS



## बिजली की घन्टियां
## ELECTRIC BELLS

# ELECTRIC GUIDE

# इलैक्ट्रिक गाइड

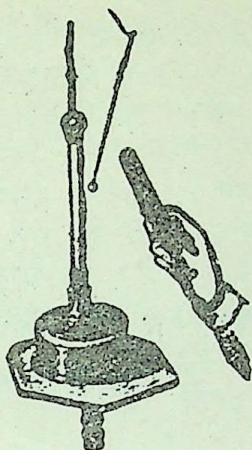
## आधारभूत सिद्धान्त एवं प्रारूपक युक्तियां

## ॥ इलैक्ट्रिसिटी ॥

जब कभी भी दो विद्युत अलग २ चीजों बाडीज Bodies को आपिस में रगड़ा जाय तो उनमें छोटी २ चीजों को धकेलने और खींचने की शक्ति उत्पन्न हो जायेगी इसी शक्ति का नाम इलेक्ट्रिसिटी या बिजली है। और इसी को इलेक्ट्रिन या बिजली के चार्जिज कहते हैं। यदि एक रबड़ या ग्लास की स्लाख (यानी बाडी) को वस्त्र या फर [Fur] से रगड़ा जाये तो उनमें हल्की चीजों को खींचने की शक्ति उत्पन्न हो जाती है। वैज्ञानिकों ने बिजली को दो किस्मों में बाँट दिया है। पाजेटिव और नैगेटिव ग्लास की बाड़ी से रगड़ने से जो चार्ज उत्पन्न हुआ उसे नैगेटिव चार्ज कहना आरम्भ कर दिया।

जो बाडी चार्ज प्राप्त करती है उसे कोण्डक्टर संवाहक और जो बाडी चार्ज प्राप्त नहीं करता उसे न्यूट्रल या नानकोण्डक्टर कहते हैं।

यह अनुभव से जाना जा चुका है कि एक ही प्रकार के दो चार्जज एक दूसरे को धकेलते है और दो भिन्न भिन्न प्रकार के चार्ज एक दूसरे को अपनी ओर खींचते हैं। यानी नैगेटिव चार्ज पोजेटिव चार्ज को अपनी ओर खींचता है और दोनों नैगेटिव या दोनों पाजेटिव एक दूसरे को धकेलते हैं। जितना चार्ज शक्ति शाली होगा उतनी ही, उसमें खींचने और धकेलने की शक्ति अधिक होगी। यदि एक पथ (पेड़ का गूदा) की गेंद रेशमी धागे से बांधकर लटका दी जाये और उसके समीप पावनूस की लकड़ी को कपड़े के साथ भली भांति रगड़ने के वाद लाया जाये तो गेंद नैगेटिव चार्ज लेलेगी और आवनूस की छड़ी गेंद को धकेल देगी और यदि एक ग्लास की वाडी को रगड़ कर दूसरी गेंद के समीप लाई जाये तो कुछ नैगेटिव चार्जज ग्लास में चले जायेंगे और पाजेटिव चार्जज गेंद में रह जायेंगे यदि इन दोनों गेंदों को एक दूसरे के पास लाया जाये तो एक दूसरे की ओर खींच आयेंगे। इससे यह पता चला कि भिन्न प्रकार के चार्ज एक दूसरे को अपनी ओर खींचते हैं। न्यूट्रल वाडीज में बिजली के पाजेटिव और नैगेटिव चार्जज वरावर होते हैं यदि कोई चार्ज की हुई वाडी उनके समीप रक्खी जावे तो न्यूट्रल वाड के भीतरी नैगेटिव और पाजेटिव चार्ज चित्र के अनुसार हिलें जुलेंगे चित्र से पता चलता है कि वाहरी चार्ज नानकोण्डक्टर वाडी के भीतरी चार्ज को खींचता है और अपनी ही तरह के चार्ज को धकेल देता है यदि वाडी कोण्डक्टर हो तो नैगेटिव चार्जज चित्र के अनुसार वाडी के एक ओर पाजेटिव चार्जज दूसरी ओर इकट्ठे हो जाते हैं इसका कारण यह है कि कोण्डक्टर के भीतर वहुत सेनैगेटिव चार्जज आजादी के साथ घूमते रहते है और नान-

कोण्डक्टर बाडी के अन्दर नैगेटिव चार्ज अपने स्थान पर स्थिर रहते हैं और आजादी के साथ हिलजुल नहीं सकते।

बाडीज में ऐसी खींचने और धकेलने की शक्ति को एलेक्ट्रस्टेटिक लाइनज आफ फोर्स कहते हैं। और ऐसी बहुत सी लाइने चार्ज की हुई बाडी के इर्द गिर्द मौजूद रहती हैं जिन्हें इलेक्ट्रिक फील्ड कहते हैं।

## मैटर

मैटर वह है जिसका कि कुछ बोझ हो जैसे कि गैस जल इत्यादि। अनुभव से यह जाना जा चुका है कि छोटे छोटे कण मिलकर मैटर बनता है। साइन्स के विद्यार्थी जानते हैं कि संसार में केवल ६२ कैमीकल एलिमेन्ट है जैसा सोना चांदी हाइडरोजन इत्यादि और इनके भिन्न भिन्न अन्शों के

मिलने से ही मैटर बनता है। इन ऐलिमेन्टस का सबसे छोटा कण एटम कहलाता है। एक मालीक्यूल दो या तीन एटमों से बनता है और प्रत्येक एटम पाजोटिव और नैगेटिव चार्जों से बनता है जिन्हें प्रोटोन्ज (Pro Tans) और एलेक्ट्रोन्ज (ElceTrous) कहते हैं। प्रोटोन्ज (पाजेटिव) और एलेक्ट्रोन्ज नैगेटिव के साथ बिजली का चार्ज हर समय रहता है उसे एलेक्ट्रिक फील्ड कहते हैं। यह फील्ड एक ही स्थान पर स्थिर रहता है इसका नाप कोलम्ब कहलाता है। एक प्रोटोन तोल में २४/१० × १०६६ ग्राम और एलेक्ट्रोन २८/१० · ८०६१ ग्राम के लगभग होता है। और प्रत्येक का चार्ज १०/१० × ४·७७ कोलम्ब है।

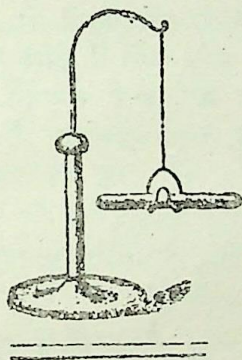
यह बात तो आमनित हो चुकी है कि एटम का जहाँ तक बिजली का सम्बन्ध है गुण उसके एलेक्ट्रोन्ज के चक्कर पर निर्भर करता है। तांबा और चांदी सबसे उत्तम कोण्डक्टर माने गये हैं इसका कारण शायद यह है कि इन धातुओं में दूसरी बाडीज की अपेक्षा एलेक्ट्रोन्ज बाहरी भाग में चक्कर के रूप में घूमते रहते हैं। चित्र न० ४ में ऐटम के प्रोटोन्ज और एलेक्ट्रोन्ज का क्रम दिखाया गया है जिसमें दो प्रोटोन्ज के इर्द गिर्द एलेक्ट्रोन्ज चक्कर लगाते रहते हैं। हाइड्रोजन एटम में एक प्रोटान के इर्द गिर्द एक एलेक्ट्रोन होता है और यूरेनियम ऐटम में ९२ प्रोटान और ९२ एलेक्ट्रोन होते हैं जिन बाडीज में इससे कम एलेक्ट्रोन होते हैं उनमें मिश्रत अन्शों की भिन्नता केवल उसी रूप में हो सकती है जब कि उनकी गर्मी

का दर्जा बढ़ा दिये जाये और इस प्रकार आपस में टकरा कर कुछ एलेक्ट्रोन बाडी से अलग हो जाते हैं।

जब गलास और सिल्क को आपस में --

गलास वाले

बाडीज के एलेक-

दूसर से बदल सकें। मान लीजिये कि दो बाडीज 'क' और 'ख' पाजेटिवली और नैगेटिवली चार्ज हैं। यदि दोनों गो तांबा की तार से जोड़ दिया जाये तो तुरन्त ही एलेक्ट्रोन्ज आपस में बदल जायेंगे। चूंकि 'ख' में एलेक्ट्रोन्ज

खेंच और धकेले

की अधिकता है और 'क' मैन्यूनता इसलिये 'ख' से एलेक्ट्रोन्ज 'क' की ओर जायेंगे और ऐसा उस समय तक रहेगा जब तक कि दोनों अपनी यथार्थ दशा पर न आ जायें। और एलेक्ट्रोन्ज की यह क्रिया एलेक्ट्रिक करेन्ट ( विद्युत धारा ) कहलाती है।

## ELECTRO MOTIVE FORCE

## एलेक्ट्रो मोटिव फोर्स

### विद्युत गामक बल

चित्र के सर्किट परिपथ में एलेक्ट्रोन्ज को एकसार कार्य में लगाये रखने के लिये 'ख' को ऐसी शक्ति देनी पड़ेगी जो जो एलेक्ट्रोन्ज एक सार 'ख' को देती रहे ऐसी शक्ति को एलेक्ट्रो मोटिव फोर्स (Electro Motive Force) कहते है यानी ई एम एफ (E. M. F.) विद्युत गामक बल ऐसा शक्ति उत्पन्न करने के लिये कई रीतियों से काम लिया जाता है। रगड़ से बिजली उत्पन्न करने की विधि का वर्णन हो चुका है। एक विधि किसी कोण्डक्टर संवाहक को मेगनेट के समीप रगड़ने से बिजली उत्पन्न करने का है जैसे कि डायनमो या जैनरेटर जनित्र से भी प्राप्त की जाती है दूसरी विधि कुछ बाडीज पर कैमीक्ल सेक्शन डालने की है तीसरी विधि दो भिन्न धातुओं के जोड़ को गर्म करके बिजली प्राप्त करने का है जिसे थर्मोकपल कहते हैं।

जब किसी सर्किट परिपथ को इ. एम. एफ. विद्युत गामक बल बैट्री समूहा चित्र न० ६ से स्पलाई किया जाता है तो पाजेटिव प्लेट पर एलेक्ट्राज की न्यून्ता हो जाती हैं। और यह प्लेट बाहरी सर्किट परिपथ के द्वारा एलेक्ट्रान्ज को अपनी ओर खींचती है जिससे एलेक्ट्रान्ज एक सार नैगेटिव प्लेट से बाहरी सर्किट द्वारा पाजेटिव ट्रमीनल अवसान किनारा को हरकत देना आरम्भ कर देते हैं और पाजेटिव प्लेट में एले-क्ट्रान्ज की न्यून्ता को पूरा करने की कोशिश करते हैं। चूंकि तांबा एक उत्तम कोण्डक्टर संवाहक है इसलिये थोड़ी सी इ

एम० एफ शक्ति विद्युत गामक बल देने के लिये इसके एट-मज एलेक्ट्रान्ज को छोड़ देते हैं जो स्वतन्त्रता के साथ पाजे-टिव ट्रमीनलज अवसानों को जाना आरम्भ कर देते है इस दशा में एटम में एलक्ट्रान्ज की कमी हो जाती है वह दूसरे ऐटमज से एलेक्ट्रान्ज लेने की कोशिश करता है और चूंकि नैगेटिव ट्रमीनल पर एलेक्ट्रान्ज की अधिकता होती है इस लिये वह पाजेटिव की ओर जाने की कोशिश करते हैं बैट्री समूहा में जब तक यह ऐक्शन चालू रहता है एलेक्ट्रान्ज को हरकत करने के लिये शक्ति मिलती रहती है। हालांकि एले-क्ट्रान्ज नैगेटिव से पाजेटिव को हरकत करते हैं।

## करेन्ट धारा की मात्रा (Quantity)

कौलम्ब जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि करेन्ट धारा की मात्रा ( Quaatity ) नापने के लिये एक यूनिट निश्चय किया गया है जिसे कोलम्ब कहते है जैसे कि जल या पैट्रोल की मात्रा नापने के लिये गैलन यूनिट नियत किया गया है और हम कहते हैं कि एक टैंक में इतने गैलन पैट्रोल जमा है इसी प्रकार करेन्ट धारा की मात्रा देखने के लिये यह यूनिट निश्चय किया गया है।

करेन्ट धारा की गति जब सरकट में करेन्ट धारा हरकत ऐमपियर करती है तो हम केवल यह ही नहीं जानना चाहते कि इतने कौलम्ब पास कर चुका है बल्कि हम यह भी जानना चाहते हैं कि करेन्ट धारा किस गति से हरकत कर रही है। उदाहरण २०० कौलम्ब करेन्ट धारा एक सर्किट में से एक घंटा में पास होती है और तार को गर्म कर देती है। यदि यही २०० कोलम्ब एक घण्टा की अपेक्षा एक सैंकड में पास हो

जाये तो तार आवश्यमेव अधिक गर्म हो जायेगी इसलिये तार का गर्म होना बिजली की गति पर निर्भर है न कि मात्रा पर करेन्ट धारा के हरकत करने की गति नापने के लिये एमपीयर यूनिट नियत किया गया है यानी जब एक कौलम्ब करेन्ट धारा एक सैकण्ड में एक स्थान से पास होती है तो हम कहते हैं कि करेन्ट धारा की गति एक एम्पीयर है। कम गति तांबे के लिये फुली एम्पीयर और माईक्रो एम्पीयर प्रयोग में लाये जाते हैं।

ई. —— ——

[illegible] पहले बताया जा चुका है कि एलेक्ट्रान्ज को हरकत में रखने के लिये ई० एम० एफ० शक्ति विद्युत गामक बल की आवश्यकता है इस शकित के नापने का यूनिट वोल्ट है। जब एक एम्पीयर करेन्ट एक ओहम रेजिस्टेन्स (रोध) के मुकाबले में हरकत करती है तो ई० एम० एफ० विद्युत गामक बल एक वोल्ट के बराबर होती है।

यह शक्ति या दबाव एक सरकट परिपथ के दोनों टर्मीनलज किनारों अवसानों पर वैल्यू में अन्तर उत्पन्न कर देता है जिसके कारण करेन्ट धारा मूव करती है। इसे पोटेन्शल डिफिरेन्स कहते हैं। अधिक या कम शक्ति को नापने के लिये किलो वोल्ट या मली वोल्ट प्रयोग में लाये जाते हैं।

## रिजिसटेन्स

( रोध )

ओहमज जब करेन्ट धारा तार में पास करती है तो तार

कुछ न कुछ रुकावट उत्पन्न करके इसकी क्रिया को दबाती है, इस बाधा डालने को रेजिस्टैंस (रोध) कहते हैं। एक कण्डक्टर (संवाहक) का रेजिस्टैंस (रोध) एक ओह्म उस समय होता है जबकि एक एमपीयर करेन्ट (धारा) एक वोल्ट, ई० एम० एफ० (विद्युत गामक बल) के दबाव से उसी को कोण्डक्टर (संवाहक) में से गुजर रही हो। कम व अधिक रेजिस्टैंस (रोध) नापने के लिये माइक्रोओम और मेगाओम प्रयोग में

[illegible] (रोध) के मुकाबले में सरकट (परिपथ) का कण्डैक्टनस (संवाहिता) जानने की आवश्यकता होती है। कण्डैक्टनस =1/R यानी, यदि, वाल्व के फिलमैंट का रेजिस्टैंस (रोध) २५ ओह्म तो उसका कण्डक्टनस $\frac{१}{२५}$ या ·५४ मोह होगा। इसके नापने का यूनिट मोह है।

## OHM'S LAW

## ओह्म ला

### ओह्म का सिद्धान्त

यह तो हम जानते ही हैं कि अधिक ई० एम० एफ० (दबाव) (विद्युत गामक बल) से अधिक एलेक्ट्रान्ज प्रति सैकण्ड सरकट (परिपथ) में पास करते हैं। और सरकट (परिपथ) के अधिक रेजिस्टैंस (रोध) से कम मात्रा में एलैक्ट्रोंज प्रति सैकण्ड गुजर सकते हैं। डाक्टर ओह्म ( Dr.

Ohm ) ने ई. एम. एफ. (विद्युत गामक बल) ऐम्पीयर और रेजिस्टैंस रोध का आपस में सम्बन्ध मालूम करके साइन्स में एक अत्यन्त लाभदायक उन्नति कर दी है जिसे ओह्म ला कहते हैं। ला यह है कि जब सरकट के ई० एम० एफ० (विद्युत गामक बल) (वोल्ट) को रेजिस्टैंस (रोध) ओह्मस पर बाँटा जाये तो उत्तर सरकट (परिपथ) में करेन्ट (धारा) की गति के बराबर होता है यानी:—

$$क = \frac{इ}{आर}$$

क = करेन्ट (एमपियर्स)
इ = ई० एम० एफ० (वोल्टेज)
र = रिजिसटेन्स (ओह्म)

उदाहरण:—वाल्व न० ७१८ के फिलमिन्ट का रिजिस्टैंस (रोध) २० ओह्मज और रिसीवर में काम करने पर '२५ करेन्ट (धार) खर्च होती है।

वोल्टेज पता करो ?

$$ओह्मज\ ला\ क = \frac{ई}{आर}$$

$$\therefore ई = क \times र = २० \times {'}२५ = ५\ वोल्ट$$

रेडियो साइन्स में ओह्म ला एक अत्यावश्यक ऐलैक्ट्रिक इकाई है विद्यार्थी को चाहिये कि ध्यानपूर्वक इसका अध्ययन करे।

## Voltage Drop
## वोल्टेज ड्राप

जब करेन्ट रिजिस्टेन्स में से गुज़रता है तो वोल्टेज कम हो जाता है और रिजिस्टेन्स के दोनों अवसानों पर अलग अलग वोल्टेज होता है जिस दूसरे शब्दों में पोटेन्शल डिफिरेन्स (P.D.) कहते हैं परिपथ की धारा और रोध को गुणा करने से पी० डी० के बराबर होता है।

### उदाहरण

यदि २०० वोल्ट की शक्ति की बिजली १००० ओह्म रिजिस्टैंस में से गुजर रही है तो उसमें कितना वोल्टेज ड्राप होगा ?

ओह्मज ला क = $\frac{ई०}{र}$

∴ क = $\frac{२००}{१०००}$ = ·२ ऐम्पीयर

वोल्टेज ड्राप = ·२ × १००० = १०० वोल्ट

२०० वोल्टस में से १०० वोल्ट तो रोध की गर्मी की शक्ल में नाश हो गये और दूसरे अवसान तक पहुंचने पर केवल केवल १०० वोल्ट बाकी रह गये। रेडियो के कई सरकटों में वोल्टेज कम करना होता है और सर्कट में रिजिस्टैंस लगाकर यह कार्य पूर्ण हो जाता है—जैसे कि एक वाल्ब के फिलमिन्ट को केवल दो दो वोल्ट गर्म होने के लिए चाहियें। और चार वोल्ट बैट्री (समूहा) से हम दो दो वोल्टस लेना चाहते हैं तो 'र' जिसकी वैल्यू ओह्म ला द्वारा मालूम कर ली गई हो, जो केवल दो दो वोल्ट गर्मी की दशा में बदल देता हो, लगा देने से दो दो फिलेमिन्ट (अंशु) के लिए प्राप्त हो जाते हैं।

## Electric Power
# इलैक्ट्रिक पावर
## विद्युत-शक्ति

काम करने की गति को पावर कहते हैं जब करेन्ट सरकट में से गुजरती है ...

... थोड़े समय में काम करने के लिये अधिक पावर की आवश्यकता है उसकी अपेक्षा जो कि काम अधिक समय में समाप्त किया जाये। पावर नापने का यूनिट वाट है। जब एक ऐम्पीयर करेन्ट एक वोल्ट, विद्युत गामक बल के दबाव से हरकत करती है तो एक वाट पावर खर्च होती है।

वाट = ई × क १,००,०,००,००,०००

ओह्मज ला क = $\frac{ई}{र}$

∴ वाट = ई = $\frac{ई}{र}$ = $\frac{ई^२}{र}$ २,००,०००

ओह्म ला ई = क × र

∴ वाट क = क × र = क^२ र ३,००,०००

सर्किट में पावर नापने के लिए वाट मीटर प्रयोग में लाये जाते हैं या करेन्ट (एम्पीयर मीटर द्वारा) नाप कर वोल्टेज से गुणा करने से फल वाट के बराबर होता है।

# इलैक्ट्रिकट सरकट व बैट्री

( विद्युत परिपथ वा समूहा )

## इलैक्ट्रिक सरकट

( विद्युत परिपथ

ओह्मस ला से प्रमाणित होता है कि एक नियत वोल्टेज जब परिपथ में से गुजरता है तो कम वैल्यू के रोध में कम ड्राप होता है और हाई वैल्यू के रोध में अधिक ड्राप होता है ऐलेक्ट्रिक सरकटों को तीन भागों में बांटा गया है।

१—सीरीज (Series) सरकट
२—पैरेलल (Parallel) सरकट
३—सीरीज [Series Paralle] सरकट

## सीरीज सरकट

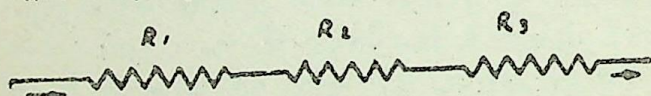
### माला परिपथ

चित्र न० ८ में माला परिपथ दिखाया गया है माला परिपथ उसे कहते हैं जिस परिपथ में धारा एकसार एक ही मार्ग से मूव करती हो, और दूसरे उस परिपथ के प्रत्येक स्थान पर धारा की वैल्यू बराबर रहती हो। चित्र न० ७ के प्रत्येक भाग [ बैट्री, तारें, रेजिस्टैंस ] में रेजिस्टैंस होने के कारण वोल्टेज ड्राप (क × र) होगा और प्रत्येक भाग के टरमीनलों पर पोटैंशियल डिफरैंस होगा, यानी आऊट-पुट वोल्टेज और वोल्टेज ड्राप को जमा करने से बैट्री वोल्टेज बराबर होगा। तीनों भागों का अलग अलग रेजिस्टैंस देखने के लिए इन बातों का ध्यान रखना पड़ेगा।

१—बैट्री या जैनरेटर का भीतरी रेजिस्टैंस।

२—तारें जो बैट्री और रेजिस्टैंस को जोड़ती हैं।

३—र, और र₂ का रेजिस्टैंस।

चूंकि सारे परिपथ में करेन्ट की वैल्यू प्रत्येक स्थान पर एक जैसी है और प्रत्येक भाग में रेजिस्टैंस होने के कारण प्रत्येक भाग में वोल्टेज ड्राप होगा। बैट्री का भीतरी ड्राप, इन्टरनल ड्राप और सरकट का ड्राप लाइन ड्राप कहलाता है। और सारा वोल्टेज ड्राप तीनों वोल्टेज ड्राप के जमा करने से प्राप्त होता है। इसलिए आवश्यक वोल्टेज से थोड़ा अधिक वोल्टेज सोर्स (Voltage Saurce) (यहाँ बैट्री है) से सरकट को दे देना चाहिए। सोरस, वोल्टेज नो-लोड-वोल्टेज (Nc Load Voltage) जबकि बाहरी सरकट को करेन्ट दी जा रही हो ऐसे सोर्स से जिसका भीतरी रेजिस्टैंस बहुत अधिक हो उससे बाहरी सरकट को करेन्ट नहीं दी जा सकती क्योंकि साधारण सी करेन्ट भी भीतरी वोल्टेज ड्राप को सोर्स वोल्टेज के बराबर कर देगी और बाहरी सरकट के लिए रत्ती भर भी वोल्टेज नहीं रहेगा।

तीन रजिस्टैंस सीरीज में

ऊपर के चित्र में तीन रेजिस्टैंस सीरीज में मिले हुए दिखाये गये हैं, इस दशा में भी करेन्ट प्रत्येक स्थान पर एक जैसी होगी और ई० एम० एफ० भी सारे 'क' 'र' ड्राप का जोड़ होगा। इसलिए सरकट का सारा रेजिस्टैंस तीनों रेजिस्टैंसों की वैल्यू का जोड़ होगा—

सारे रेजिस्टैंस र = र १ × र २ × र ३ × ०००००००००

## उदाहरण

यदि चित्र न० ६ में प्रत्येक रेजिस्टैंस की वैल्यू १० ओह्म हो तो सरकट का कुल रेजिस्टैंस क्या होगा ?

र = र १ × र २ × र ३

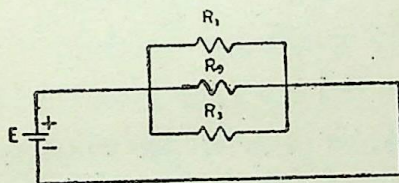
∴ र १ (१०) + र २ (१०) + र३ (१०) = ३० ओह्म

और सरकट की करेन्ट ई० एम० एफ० को रेजिस्टैंस पर भाग देने से प्राप्त होगी ।

## Parrallal Circuit

## पैरेलल सरकट

( समानान्तर परिपथ )

यदि सरकट में किसी पुवाइन्ट के बीच में रेजिस्टैंस या कुछ और पुर्जे लगे हुए हों तो उसे पैरेलल सरकट कहते हैं ।

समानान्तर युजित रोध

## उदाहरण

दो रेजिस्टैंस र १ और र २ पुआइन्ट अ और व के बीच में लगे हुए हैं जैसा कि पहले बताया गया है पैरेलल सर्किट

में करेन्ट प्रत्येक भाग में भिन्न २ होती है और ई० एम० एफ० प्रत्येक भाग में एक जैसा रहता है—

र १ और र २ की वैल्यूज १० और २० ओह्मज हैं। और ई० एम० एफ० १०० वोल्ट सरकट को दिया गया है। कितने ऐम्पीयर करेन्ट प्रत्येक रेजिस्टैंस में से गुजर रही है और कुल कितनी करेन्ट सोर्स से ली जा रही है।

र १ = १० ओह्म
र २ = २० ओह्म

( ओह्म ला द्वारा ) करेन्ट जो र १ हरकत कर रही है—

$$= \frac{\text{ई}}{\text{र}} = \frac{\text{ई}}{\text{र१}} = \frac{१००}{१०} = १० \text{ एम्पीयर्ज}$$

करेन्ट जो र २ में मूव कर रही—

$$\frac{\text{ई}}{\text{र}} = \frac{\text{ई}}{\text{र२}} = \frac{१००}{२०} = ५ \text{ एम्पीयरज}$$

$$\text{कुल करेन्ट} = \frac{\text{क}}{\text{र}} \times \frac{\text{क}}{\text{र}} = १० + ५ = १५ \text{ एम्पीयर}$$

इसलिये पैरेलल सरकट में कुल करेन्ट जानने के लिए पहले प्रत्येक भाग की अलग अलग करेन्ट मालूम कर ली जावे सब भागों की करेन्ट का जोड़ सरकट की कुल करेन्ट के बराबर होगा। ऊपर के उदाहरण से यह भी ज्ञात होता है कि सरकट का कुल रेजिस्टैंस किसी एक रेजिस्टैंस से कम है।

मान लिया कि एक पैरेलल सरकट में तीन रेजिस्टैंस ५, १० और १५ ओह्म प्रयोग में लाये गये हों तो कुल रेजिस्टैंस—

$$र \frac{१}{\frac{१}{र१}+\frac{१}{र३}+\frac{१}{र२}=} = \frac{१}{\frac{१}{५}+\frac{१}{१०}\times\frac{१}{१५}} =$$

$$\frac{१}{\frac{११}{३०}} \frac{३०}{११} = २०७ \text{ ओह्म}$$

पैरेलल सरकट में वोल्टेज प्रत्येक भाग सोर्स वोल्टेज के बराबर और करेन्ट प्रत्येक ब्राँच में अलग अलग होती है और सब भागों का जोड़ करेन्ट सरकट के कुल करेन्ट के बराबर होता है। परेलल सरकट में यदि कोई एक ब्रांच अलग कर दी जाये फिर भी करेन्ट दूसरे भागों में पास करती रहती है।

## Series Parallel Circuits

# सीरीज पैरेलल सर्किट

### (समानान्तर माला परिपथ)

ऐसे सर्किटों में सीरीज और पैरेलल दोनों तरह के सरकट होते हैं चित्र में तीन सीरीज पैरेलल और पैरेलल सीरीज सरकट दिखाये गये हैं। ऐसे सरकट की करेन्ट और कुल रेजिस्टैंस का वोल्टेज ड्राप ओह्म ला द्वारा जाना जा सकता है। सबसे पहले यह आवश्यक है कि पैरेलल सरकट की वैल्यू सीरीज सरकट के बराबर निकाल ली जाये और फिर कुल सरकट सीरीज सरकट मान कर करेन्ट और वोल्टेज ड्राप पता कर लिया जावे।

मान लिया कि चित्र ११ ब में र १, र २ और र ३ की

वैल्यूज १०, १५ और १५ ओ्म है तो पैरेलल सरकट का कुल रेजिस्टैंस—

$$र = \frac{१}{\frac{१}{१०} + \frac{१}{१५}} = ६ \text{ ओह्म}$$

अब दो रेजिस्टैंस एक ६ ओह्म और दूसरा र ३ सीरीज में मिले हुए हैं इसलिए कुल रेजिस्टैंस—

$$र = ६ + ५ = ११ \text{ ओह्म.}$$

इस नियम से दूसरे सीरीज पैरेलल सर्किटों की वैल्यू भी जानी जा सकती है।

## उदाहरण

पहले पैरेलल सर्किट [समानान्तर परिपथ] र २ और र ३ की वैल्यूज निकालनी है।

$$र = \frac{१}{\frac{१}{५} + \frac{१}{१०}} = ३०३ \text{ ओह्म}$$

कुल रेजिस्टैंस = ३०३ + १२=१५०३ ओह्म

करेन्ट (ओह्म ला द्वारा) $क = \frac{ई}{र} = \frac{६२}{१५०३} = ६$ एम्पीयर.

र १ में वोल्टेज ड्राप ई १ = क × र = ६ × १२ = ७२ वोल्ट

कुल वोल्टेज ड्राप = ई + ई २ २ = ७२+२०=९२ वोट।

जो कि सोर्स वोल्टेज के बराबर है ऐसे सरकट में करेन्ट भी प्रत्येक भाग में भिन्न-भिन्न होगी। यानी

र २ की करेन्ट $= \frac{ई}{र} = \frac{२०}{५} = ४$ एम्पीयर

र ३ की करेन्ट = $\frac{ई}{र}$ = $\frac{२०}{१०}$ = २ एम्पीयर

कुल करेन्ट = ४ + २ = ६ एम्पीयर

उदाहरण—वाल्ब के फिलेमिन्ट के साथ रेजिस्टैंस र सीरीज में मिला दिया गया है। मान लिया कि फिलेमिन्ट की वोल्टेज २०५ वोल्ट और करेन्ट १०७५ एम्पीयर है। ६ वोल्ट बैट्री के साथ कितनी वैल्यू का रेजिस्टैंस लगाया जाये कि फ्लेमैंट को आवश्यकता के अनुसार वोल्टेज और करेन्ट मिल सके। अब पहले यह देखना है कि ६ वोल्ट में से कितने वोल्ट रेजिस्टैंस में ड्राप हों कि बाकी २०५ वोल्ट फिलेमिन्ट को मिल सकें।

वोल्टेज ड्राप = ६ – २०५ = ३०५ वोल्ट

क = १०७५ एम्पीयर

∴ र = $\frac{ई}{क}$ = $\frac{३०५}{१०७५}$ = २ ओह्म

यदि फ्लिमिन्ट वोल्टेज हाई वोल्टेज सप्लाई लेना हो, तो रेजिस्टेन्स (रोध) के द्वारा इसी प्रकार वोल्टेज ड्राप करके आवश्यकता के अनुसार वोल्टेज प्राप्त किया जा सकता है। जैसे:—६ वाल्व्ज जिनके प्रत्येक फिलेमिन्ट का वोल्टेज ६०३ वोल्ट और करेन्ट ०३ एम्पीयर और सोर्स वोल्टेज ११० वोल्ट है। कितनी वैल्यू का रेजिस्टैंस प्रयोग में लाया जाये कि आवश्यकता के अनुसार वैल्यूज प्राप्त हो सके।

वाल्वज सीरीज में कोनैक्ट किये हुए हैं। चूंकि प्रत्येक फ्लिमिन्ट का वोल्टेज ६०३ वोल्ट है इसलिये ६ वाल्व का वोल्टेज ६×६०३ = ३७०८ वोल्ट होगा।

∴ वोल्टेज ड्राप = ११० – ३७०८ = ७२०२ वोल्ट.

सीरीज सरकट में करेन्ट तो प्रत्येक पुआईन्ट पर एक जैसी रहती है इसलिये रेजिस्टैंस—

$$र = \frac{इ}{क} = \frac{७२०२}{५८२} = ६८२४५०$$

# लोड मैचिंग

एलैक्ट्रिकल इन्जनीयरिंग में अति आवश्यक नियम लोड मैचिंग का है। सोर्स के रेजिस्टैंस या इपन्डैंस के साथ लोड सरकट के ठीक मैचिंग (मिलावट) से अधिक से अधिक पावर (शक्ति) प्राप्त हो सकती है। सोर्स चाहे जनरेटर हो, बैट्री हो या वाल्ब हो उनका भीतरी रेजिस्टैंस जरूर होगा। यदि उनमें किसी के साथ लोड लगा दिया हो तो सरकट अधिक से अधिक पावर केवल उस वक्त प्राप्त किया जा सकता है। जिस समय दोनों का रेजिस्टैंस यानी सोर्स और लोड के बराबर होगा।

मान लीजिये कि जेनरेटर रोज का भीतरी रेजिस्टैंस १ ओह्म है और बिन लोड के (यानी र ल साथ न हो) तो लोड सबसे अधिक पावर प्राप्त करेगा।

$$क = \frac{ई}{र ज \times र ल} = \frac{३}{१+१} = १०५ \text{ एम्पीयर}$$

$$पावर = क \times ई = ३ \times १०५ = ४०५ \text{ वाट्स}$$

उस दशा में प्रत्येक रेजिस्टैंस लोड और सोर्स २०२५ वाटस प्राप्त करेगा। मान लिया कि लोड का रेजिस्टैंस दुगना यानी दो ओह्म हैं तो—

$$क = \frac{ई}{र ज \times र ल} = \frac{३}{१+२} = \text{एम्पीयर}$$

पावर = ई × क = १ × ३ = ३ वाट

पावर जो र ल प्राप्त करेगा=क २ × र=$२^२$×५=२ वाट

पावर जो र में रही चली जायेगी = $क^२$ × र = $२^२$ × १ =४ वाट.

उपरोक्त दोनों दशाओं में जबकि लोड रेजिस्टैंस जेनरेटर के रेजिस्टैंस से भिन्न है। लोड को कम पावर प्राप्त हुई और अधिक पावर का जनरेटर में गर्मी के रूप में नाश होगा।

बैट्री से ई० एम० एफ० प्राप्त करना—यदि दो बाडीज एक विशेष प्रकार के कैमीकल स्लूशन में डाल दिया जाये तो दोनों में वोल्टेज डिफरैंस पाया जायेगा। प्राइमरी सैल में (बैट्री) में तांबा और जस्त या कार्बन और जस्त की प्लेटें गन्धक के तेजाब और जल के सैल्यूशन में जिस एलैक्ट्रोलाइट कहते हैं डाल दी जाती हैं। सैकण्ड्री सैल में प्रायः लैड औक्साईड और स्पंज-लैड को गंधक के तेजाब और जल के सैल्यूशन या लोहे और निकल की मिली हुई धातु को अल्कली सौल्यूशन में डाल देते हैं।

एलैक्ट्रिक गैस या बैट्री बनाने के लिए दो एलैक्ट्रोड बाडीज की आवश्यकता होती है जिसमें एक एलेक्ट्रोड से दूसरे एलेक्ट्रो से हाई वोल्टेज पर रहता है ताकि करेन्ट हाई वोल्टेज एलेक्ट्रोड से लो (कम) वोल्टेज एलेक्ट्रोड की ओर जा सके। स्टोरेज़ बैट्री के लिये गन्धक का तेजाब और जल का सौल्यूशन प्रयोग में लाया जाता है और ड्राई बैट्री बनाने के लिये साल-एलमोनिक और जिंक क्लोराईड का मिक्सचर बर्त्ता जाता है।

आयोन—यदि किसी विधि से ऐटम में कुछ एलैक्ट्रान्ज मुक्त कर दिये जायें तो ऐटम को पाजेटिव आयोन कहते हैं यदि वही मुक्त किये हुए इलेक्ट्रांस किसी दूसरे ऐटम में दाखिल

हो जायें तो उसे नैगेटिव आयोन कहते हैं। क्योंकि जब उस ऐटम में नैगेटिव चार्ज बढ़ गये हैं इस ऐक्शन को आयोनाईजेशन कहते हैं। जब गंधक के तेजाब को जल में डालते हैं तो सैल्यूशन में आयूनाइजेशन आरम्भ हो जाता है, जहां पाजेटिव आयोन और नैगेटिव आयोन अधिक पाये जाते हैं, नैगेटिव सैल्फूर्क (गन्धक) आयोन पाजेटिय हाईड्रोजन आयोन से एलेक्ट्रांज प्राप्त करता है।

चित्र में प्राइमरी सैल दिखाया गया है इसमें दो एलेक्ट्रोड ताँबा और जस्त गन्धक के तेजाब और जल के सैल्यूशन (एलेक्ट्रोलाइंट) में डाल दिए गये हैं। एलेक्ट्रो-लाईट में हाईड्रोजन आयोन पाजेटिव चार्ज और सैलफूर्क आयोन नैगेटिव चार्ज रखते हैं जस्त प्लेट पर एलेक्ट्रो लाईटिक एक्शन होने के कारण से ऐटम अपना स्थान छोड़ कर नैगेटिव आयोन से मिल जाते हैं और जिंक सल्फेट बनकर जल में घुल जाते हैं। इसीलिए प्राइमरी सैल में जस्त की प्लेट नाश हो जाती है। ऐसी बैट्री दोबारा चार्ज नहीं हो सकती। बल्कि नई जस्त प्लेट और नया एलेक्ट्रोलाईट डालने से फिर बैट्री (समूहा) चालू हो जाती है।

जस्त प्लेट से पाजेटिव चार्ज नाश होने से प्लेट नैगेटिव चार्ज हो जाती है और यदि बाहरी सर्किट पूरा हो यानी जस्त प्लेट तांबा की प्लेट से मिला दी गई हो, तो करेन्ट (धारा) बाहरी सर्किट (परिपथ) में मूव करेगी और एलेक्ट्रॉज प्लेट जस्त से पाजेटिव प्लेट (तांबा) की ओर चलने आरम्भ हो जायेंगे।

चूंकि हाईड्रोजन कार्बन या तांबा के साथ नहीं मिल सकती इसलिए पाजेटिव आयोन ताँबा की प्लेट की ओर खिंच

आने हैं। जहां हाईड्रोजन गैस बननी आरम्भ हो जाती है और बुदबुदे के रूप में तांबा की प्लेट के साथ चिमट जाती है, कुछ तो बाहर निकल कर वायु में मिल जाती है और कुछ साथ ही लगी रहती है, जिससे सैल का भीतरी रेजिस्टैंस (रोध) बढ़ जाता है। हाइड्रोजन गैस का प्लेट पर इस प्रकार जम जाने को पोलाराइज़ेशन कहते हैं और जब तब कोई ऐसा उपाय न किया जाये जिससे हाईड्रोजन गैस तांबा की प्लेट से अलग हो जाये सैल का जीवन कम हो जाता है, बैट्री (समूहा) में आक्सीजन या ऐसी चीज जिसमें आक्सीजन अधिक हो, मिला दी जाये तो वह हाईड्रोजन गैस से मिल कर जल में बदल जाती है और तांबा की प्लेट साफ हो जाती है।

कार्बन को इसलिए तांबे से अच्छा समझा जाता है कि कार्बन मुसामदार होने और आक्सीजन को खींच लेने का गुण रखता है इसलिए ऐसे सैल में जहां कार्बन प्रयोग किया गया हो, पोलाराईज़ेशन कम होता है। ऐअर सैल में कार्बन अपने आप आक्सीजन बाहर से वायु खींच लेती है इसलिए पोलाराइज़ेशन बहुत देर बाद होता है। ऐसे सैल का जीवन एक हजार घन्टा या अधिक है।

## ड्राई सैल

ड्राई-सैल बिल्कुल खुश्क नहीं होता बल्कि उसके एलैक्ट्रोड किसी सैल्यूशन में तर रहते हैं उसमें बाहर का कैन (डिब्बा) प्राय: जस्ते का बना हुआ होता है जो कि सैल में एक प्लेट का काम देता है। और जस्त प्लेट (कैन) के साथ साथ अन्दर की ओर ब्लाटिंग पेपर लगा दिया जाता है ताकि जस्त प्लेट दूसरे एलैक्ट्रोड से छू न जाये और शार्ट सर्किट न कर दे।

कैन के बीच में कार्बन प्लेट होती है जो नीचे तल से ज़रा ऊपर रहती है। दोनों एलेक्ट्रोड के ऊपर तार लगाने के लिए स्क्रू लगे रहते हैं। इस सैल में कार्बन पोजेटिव और जस्त नैगेटिव एलेक्ट्रोड होता है। कार्बन प्लेट के इर्द गिर्द मैंगनीज़ आक्साईड डाल दिया जाता है ताकि कारबन प्लेट को प्लेट पोलाराईजेशन से बचाता रहे। मैंगनीज़ आक्साइड और ब्लाटिंग-पेपर, ऐमोनियम-क्लोराईड और जल के सौल्यूशन से तर रहते हैं और यही एलेक्ट्रोलाईट का काम देते हैं। इसके ऊपर मोटा कागज रख कर रेत बिछा देते हैं। और इसके ऊपर मोम भर देते हैं। ताकि एलेक्ट्रोलाईट सूखने न पावे और सारी बैटरी को गत्ते के बक्स में बन्द कर देते हैं ताकि जस्त प्लेट को बाहर की ओर से हानि न पहुँचने पावे।

प्रत्येक ड्राई सैल का ई० एम० एफ० (विद्युत गामक बल) १.५१ वाल्ट के समीप होता है। और साधारण वोल्ट मीटर से टैस्ट हो सकता है, यदि रेडियो सर्किट के लिए हाई वोल्टेज की आवश्यकता हो तो बहुत से सैल सीरीज (माला) में मिला देने से अधिक वोल्टेज प्राप्त हो जाता है। बी बैट्री में ऐसे बहुत से सैल एक बक्स में बन्द कर दिये जाते हैं। यदि फिलेमिन्ट के लिए ६ वोल्ट की आवश्यकता हो तो ४ सैल चित्र के अनुसार मिला देने से पूरा वोल्टेज प्राप्त हो सकता है।

## स्टोरेज बैट्रियां

स्टोरेज बैट्रियां दो प्रकार को होती हैं। एक लैड-ऐसिड और दूसरी निकल आयरन अलक्लाईन। इनमें जो पहली किस्म है वह रेडियो में प्रयोग लाई जाती है। इसमें भी दो

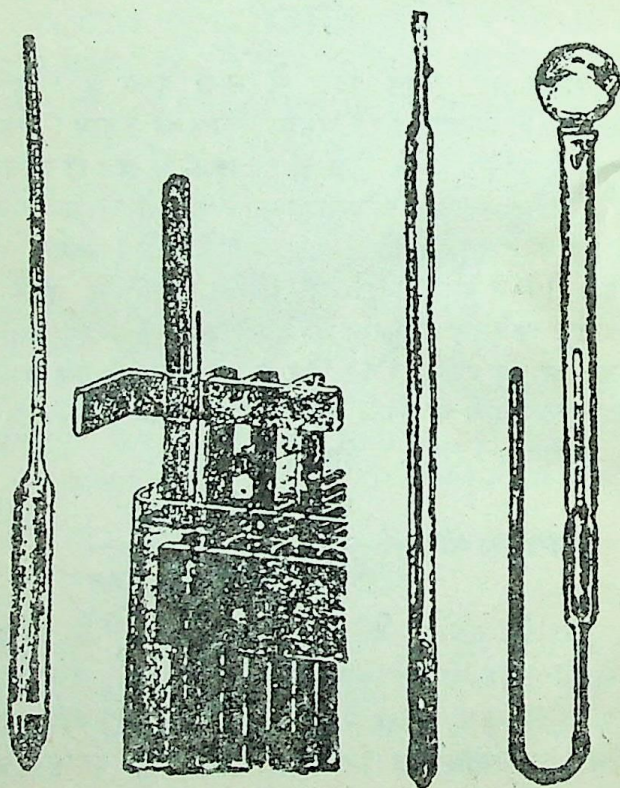
एलैक्ट्रोड होते हैं। पाजेटिव-प्लेट लैडिड ओक्साईड और मैगेटिव प्लेट संचीलेटिड। एलेक्ट्रोलाईट इसमें भी गन्धक का तेजाब और पानी का सौल्यूशन होता है। यह चीजें सख्त रबड़ के बक्सों में बन्द रहती हैं। प्रत्येक सैल को वोल्टेज वोल्ट बिना लोड के होता है और लाई वोल्टेज के लिये बहुत से सैल सीरीज (माला) में मिला दिये जाते हैं।

## TESTING
## टैस्टिंग

गंधक का तेजाब पानी से भारी होता है और बैट्री (समूहा) के डिस्चार्ज करते समय, गंधक का तेजाब निर्बल हो जाता है क्योंकि एसिड (तेजाब) तो प्लेटों में खर्च हो जाता है और हाईड्रोजन और ओक्सीजन के मिलने से जो पानी बनता है वह भी सोल्यूशन को निर्बल कर देता है। किसी तरल पदार्थ (बहने वाली वस्तु) की गैरविटी पानी के उतने ही वाल्यूम के वजन से तुलना करके ली जाती है। एक क्यूबिक फ़ुट पानी का वजन ५'६२ पौंड है। यदि किसी एक क्यूबिक फुट तरल पदार्थ का वजन दुगना यानी १२५ पौंड हो तो उस की स्पैसिफिक गैरविटी २ होगी।

$$\text{स्पैसिफिक गरैवीटी} = \frac{\text{तरल पदार्थ का वजन}}{\text{उतने ही वाल्यूम का वजन}}$$

जब लैड स्टोरेज बैट्री पूरी चार्ज हो जाती है तो उसके एलेक्ट्रो-लाईट की स्पैसिफिक-गरैविटी १'२७५ से लेकर १'३०० तक रहता, (प्रायः १२७५ से १३०० पढ़ा जाता है) बैट्री डिस्चार्ज होने पर एलेक्ट्रोलाईट निर्बल हो जाता है, इसलिये उसकी

स्पैसिफिक-गरैविटी भी कम हो जाती है। बैट्री (समूहा) टैस्ट करने के लिये उसके एलेक्ट्रो-लाईट की स्पैसिफिक-गरैवीटी देखना सबसे अच्छा टैस्ट है। इस टैस्ट के लिये हाईड्रोमीटर प्रयोग में लाया जाता है। हाईड्रोमीटर पिचकारी (चित्र न० १८ की एक ओर रबड़ का बल्ब और दूसरी ओर रबड़ की नली और दरम्यान में ग्लास की टयूब होती है और इस टयूब के अन्दर हाईड्रोमीटर रहता है। हाईड्रोमीटर की ३" से

५" तक ग्लास की टयूब की एक ओर एक छोटा सा वल्व लगा होता है और टयूब पर स्पैसिफिक गरैविटी देखने के लिये थरमामीटर की तरह भिन्न भिन्न रीडिंग्ज ( Readings ) होती हैं।

## TEST
## टैस्ट

टैस्ट करने के लिए रबड़ की नली का भाग, सैल में डाल कर, वल्व को हाथ से दबायें और फिर आहिस्त आहिस्ता ढीला कर दें। इस प्रकार एलेक्ट्रोलाईट पिचकारी की टयूब में चढ़ आयेगा और हाईड्रोमीटर उसमें तैरने लगेगा। एलेक्ट्रो-लाईट की सतह पर जो हाईड्रोमीटर की रीडिंग होगी वही एलेक्ट्रोलाईट की स्पैसिफिक गरैविटी होगी। रीडिंग लेने के के पश्चात वह एलेक्ट्रोलाईट उसी सैल में वापिस डाल देना चाहिये। टैस्ट करते समय पिचकारी की नली सैल के अन्दर ही रहने देनी चाहिये, सम्भव है कि गंधक का तेज़ाव कपड़ों पर, हाथ पर या फर्नीचर पर न गिर पड़े जिससे कि हानि हो। यदि तेजाव गिर जाये तो फौरन एमोनिया या सोडियम वाई-कारवोनेट से डालना चाहिए। उसका प्रभाव जाता रहेगा।

जब स्टोरेज बैट्री जिसका वोल्टेज दो वोल्ट है गिर कर १·७५ वोल्ट पहुंच जाये तो उसे फौरन चार्ज कर लेना चाहिए वरना प्लेटों के खराव हो जाने का भय है।

चार्ज करने के लिये यह आवश्यक है कि जो कैमिकल-ऐक्शन सैल के डिस्चार्ज होने के समय हुआ है। चार्ज करते समय वही क्रिया उलटी की जावे। ऐसा करने से डी० सी० करेन्ट (अ०यवहित धारा) सैल में प्रवेश करना चाहिये। यदि

केवल ए० सी० करेन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) मौजूद है तो चार्ज करने से पहले उसे डी० सी० (अव्यवहित धारा) अति आवश्यक है। डी० सी० करेन्ट (अव्यवहित धारा) का पोजेटिव टरमीनल सैल के पोजेटिव और नेगेटिव टरमीनल के साथ मिलाने से करेन्ट (धारा) उल्टी दिशा में हरकत करेगा। चार्जिङ्ग वोल्टेज सैल के वोल्टेज से कभी कम नहीं होना चाहिये वरना करेन्ट (धारा) बैट्री (समूहा) से चार्जिङ्ग प्लांट की ओर हरकत करना आरम्भ कर देगा।

हाई डी०सी० वोल्टेज ११० या २२० वोल्ट) बैट्री (समूहा) को देने से बैट्री की प्लेटें सख्त गरम हो जाती हैं और बैट्री नाश हो जाती है। इसलिये उसे उतने ही करेन्ट पर चार्ज करना चाहिए जितना कि मैन्युफैक्चर्ज ने लिखा हो। डी०सी० सरकट के मेंज में कोई रिजिस्टेन्स या १०० वाट का वल्ब सीरीज में लगा देने से बैट्री को १ एम्पीयर करेन्ट के लगभग मिल जाता है यदि ६ एम्पीयर पर चार्ज करना आवश्यक है तो छः वल्ब पैरेलल में लगा कर बैट्री चार्ज की जा सकती है लेकिन सबको सीरीज में मिलाना आवश्यक है। इस दशा में प्रत्येक १०० वाट वल्ब से १ एम्पीयर करेन्ट कम वैल्यू का करेन्ट मिलेगा।

## लाभदायक संकेत

प्रत्येक बैट्री के साथ मैनुफैक्चर्ज की ओर से इन्सट्रक्शनज का पर्चा मिलता है उसे ध्यानपूर्वक पढ़ना चाहिये और निम्न लिखित बातों की ओर ध्यान देने से बैट्री की आयु लम्बी हो सकती है।

१—बैट्री के प्रयोग के समय औग या आग के शोले को बैट्री से दूर रखना चाहिये ।

२—चार्जिङ्ग के पहले यह देखना जरूरी है कि एलेक्ट्रोलाईट सैल में पर्याप्त मात्रा में मौजूद है ।

३—जब पानी सैल में सूख जाये तो भवके का जल (डिस्टिल्ड वाटर) डालना चाहिए ।

४—सैल को कभी डिस्चार्ज अवस्था में नहीं रखना चाहिए ।

५—एलेक्ट्रो लाइट को किसी साफ मिट्टी या शीशे के बर्तन में बनाना चाहिये ।

६—गन्धक के तेजाव और पानी के सौल्यूशन को सैल में डालने से पहले ठण्डा कर लेना चाहिए ।

८—सैल में नमक कभी नहीं डालना चाहिये ।

९—खालिश तेजाब बर्तना अच्छा है ।

१०–हाई करेन्ट पर सैल कभी चार्ज नहीं करना चाहिये ।

११–हर वक्त बैट्री चार्ज की हुई और तैयार रखनी चाहिये ।

१२–कभी कभी हाइड्रो-मीटर से रीडिंग लेते रहना चाहिये

१३–एलेक्ट्रोलाइट को सदा ठीक लेवल (सतह) पर रखना चाहिये ।

१४–पूरी डिस्चार्ज होने से पहले ही बैट्री चार्ज कर लेनी चाहिये ।

१५–बैट्री को साफ और उसके मुंह को खुशक कर लेना चाहिये ।

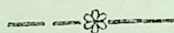
१६–फजूल तेजाब नहीं डालना चाहिए ।

# बैट्री [समूह] की बीमारियाँ और उनका इलाज

स्टोरेज बैट्रियों में प्रायः निम्नलिखित नुक्स पैदा हो जाते हैं :—

(१) एलेक्ट्रोलाईट में किसी दूसरी चीज की मिलावट सैल के काम में गड़बड़ी पैदा कर देती है। उस अवस्था में एलेक्ट्रो लाईट फौरन बदल देना चाहिए।

(२) आवश्यकता से अधिक चार्ज करने पर बैट्री (समूहा) का प्लेटें नाश को प्राप्त हो जाती हैं और काम के अंश प्रायः नीचे बैठ जाते हैं।

(३) कैन या जार का जरा सा टूटना। सम्भव है कि एलेक्ट्रोलाईट बहता रहे जिससे प्लेटें नंगी होकर सूख जायें इस अवस्था में अधिक देर तक चार्ज करना पड़ता है इसलिए कैन या जार फौरन बदल देना चाहिए।

# मैगनेटिज्म और एलैक्ट्रो मगनेटिज्म

## ॥ मैग्नेटिज्म ॥

मैगनेटिज्म को भी हम न बिजली की तरह सूंघ सकते हैं हैं और न देख सकते हैं परन्तु इसके अगणित प्रभावों से हम इसके गुण जान सकते हैं। एलैक्ट्रिक साइन्स केवल मैगनिटइजम पर निर्भर करती है। रेडियो टेलीग्रापी और रेडियो टेलीफोन और बहुत सी बिजली की मशीनें मैगनिटइजम के द्वारा ही चल रही हैं यहाँ तक कि रेडियो की लहरें भी मैगनिटइजम के प्रभावों का परिणाम है।

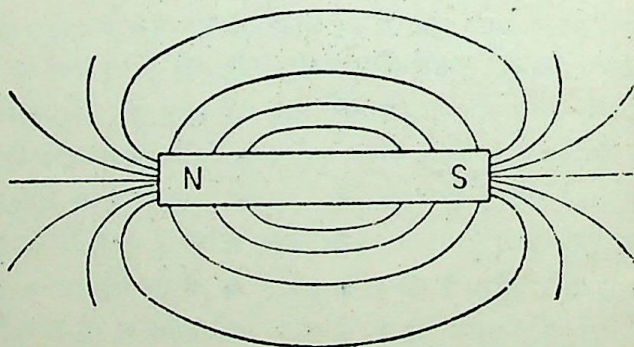
## प्राकृतिक और बनावटी मैग्नेट

मैगनेट—शुरू शुरू में यह नाम एक भूरे रंग के पत्थर को जिसमें छोटे-छोटे टुकड़े खींचने की शक्ति थी दिया गया था। उसे एक धागा से लटकाने पर यह भी ज्ञात हुआ कि इसमें एक विशेषता यह भी है कि वह सदा अपना रुख नार्थ पोल तथा साऊथ पोल को रखता है। इसलिए इसका नाम लीडिङ्ग स्टोन (Eeading Stone) या लोड स्टोन (Load Stone) रख दिया। खींचने की शक्ति पत्थर के केवल दो स्थानों पर पाई गई और बाकी भाग में कोई ऐसी शक्ति न थी। चूंकि

ऐसे पत्थर ऐसी अवस्था में ही पाये गये थे इसलिए उनको प्राकृतिक चुम्बक का नाम दिया गया। रेडियो और बिजली की मशीनों में बनावटी मैगनेट काम आते हैं। अब जहां भी मैग्नेट का वर्णन होगा उसका अर्थ बनावटी मैग्नेट होगा।

मैगनेट को दो भागों में बांटा गया है। एक परमानैन्ट मैग्नेट और दूसरा टैम्परेरी मैगनेट।

प्राय: टैम्परेरी मैग्नेट नरम लोहे और परमानैन्ट मैग्नेट सख्त लोहे या स्टील से बनाये जाते हैं। टैम्प्रेरी मैग्नेट बहुत जल्दी अपनी शक्ति खो देते हैं। परन्तु परमानैंट मैग्नेट अधिक समय तक अपने अन्दर शक्ति रखते हैं। दोनों प्रकार के मैग्नेट बिजली की मशीनों तथा रेडियो में काम आते हैं।

यदि लोड स्टोन से एक लोहे के टुकड़े पर एक ही रुख आहिस्ता-आहिस्ता चोटें लगाई जायें तो लोहे का टुकड़ा यानी आकर्षक शक्ति वाला हो जाता है और उसमें इतनी शक्ति आ जाती है कि वह लोहे के छोटे छोटे टुकड़ों और सुई इत्यादि को अपने समीप खींच लेता है यदि इस मैग्नेट से किसी और लोहे पर चोटें लगाई जायें। तो वह भी मैग्नेटाईज हो जाता है।

मैग्नेट के किनारों को पोल (ध्रुव) कहते हैं जो किनारा नार्थ की ओर खींचता है उसे नार्थ पोल (North Pole) कहते है और उस किनारा पर केवल N. लिखा रहता है और दूसरा किनारा जो दक्षिण की ओर रहता है उसे साऊथ-पोल (South Pole) कहते हैं और उस किनारा पर S लिखा रहता है।

## खींचने और धकेलने की शक्ति

यदि दो मैगनेट अलग-अलग दो धागों से बाँधकर लटका दिए जायें तो दोनों के नार्थ पोल समीप लाने से मालूम होगा कि दोनों एक दूसरें के विरुद्ध ओर को धकेल रहे हैं और यदि एक मैगनेट का नार्थ पोल दूसरे मैगनेट के साऊथ पोल के ले जायें तो दोनों एक दूसरे को अपनी ओर खीचेंगे इससे प्रमाणित हुआ कि—

१—विरुद्ध मैगनेटिक पोल एक दूसरे को अपनी ओर खींचते हैं।

२—एक ही प्रकार के मैगनेटिक पोल एक दूसरे को विरुद्ध ओर को धकेलते हैं।

दो मैगनेटों का दरम्यानी फासला अधिक करने से खींचने और धकेलने की शक्ति कम हो जाती हैं। और समीप लाने से यह शक्ति बढ़ जाती है।

$$\text{शक्ति} = \frac{\text{एम एम १}}{\text{डी २}}$$

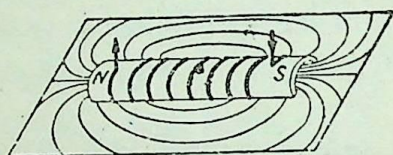
एम=एक मैगनिट की शक्ति

डी=दो मैगनेटों का दरम्यानी फासला

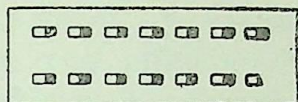
## Magnetic Lines of Force

# मैग्नेटिक लाईन्ज आफ फोर्स

## [ आकर्षक शक्ति ]

यदि एक मैग्नेट को लोहे के बुरादा में डाल दिया जाये। तो बुरादा मैगनेटिक के दोनों किनारों पर चिमट जायेगा और दरम्यानी भाग खाली रहेगा। जिससे प्रमाणित होता है कि मैग्नेट के पोलों पर खींचने की शक्ति बाकी भाग की अपेक्षा अधिक है। और जब सूई या बुरादा मैग्नेट से जरा फासला पर रखा जाये तो मैग्नेट उसे अपनी ओर खींच लेता है। यानी उसकी शक्ति काफी फासला पर काम करती है। पोलों

के गिर्द ऐसी शक्ति को मैग्नेटिक फील्ड कहते हैं। चित्र में ऐसी फील्ड दिखाई गई है जिस रुख या लाईनों पर यह शक्ति काम करती है उसे लाईन्ज आफ फोर्स कहते हैं। असल में यह ख्याली लाईनें हैं और ऐसी कुल लाईनें जो फील्ड को तय करती हैं। मैग्नेटिक फिलक्स कहलाती हैं।

चित्र में बुरादा के जर्रों में मैग्नेटिक फील्ड में एक विशेष विधि से यानी लाईनों को जोड़ रखा है। यह लाईनें मैग्नेटिक फोर्स (शक्ति) को प्रकट करती हैं। जैसा निम्न के चित्र में दिखाया गया है। विद्यार्थी को चाहिए कि एक मैग्नेट और लोहे का बुरादा लेकर स्वयं अनुभव करे। ध्यान देने से

ट्रांसफार्मर और चूक इत्यादि के नियम समझने में आसानी होगी।

अनुभव से प्रमाणित हो चुका है कि लाईनज आफ फोर्स नार्थ पोल से निकल कर साऊथ पोल में प्रवेश कर जाती हैं। और मैग्नेट के द्वारा फिर नार्थ पोल में पहुँच जाती है। जैसा कि चित्र से प्रकट है। यानी वह लाईनें जो नार्थ पोल को घेरे हुये हैं साऊथ पोल उन्हें अपनी ओर खींच लेता है यदि मैग्नेट को घोड़े के नाल की नांई टेढ़ा कर दिया जाये तो नार्थ और साऊथ पोल समीप होने के कारण से मैग्नेट की शक्ति बढ़ जाती है। रेडियो में परमानैन्ट प्राय: इसी प्रकार के बर्ते जाते हैं।

## मैगनिटिजम के सिद्धांत

अभी अभी यह प्रमाणित हुआ है कि ऐटम में एलेक्ट्रान और प्रोटान के अतिरिक्त एक तीसरा अंश जिसे एलेक्ट्रो मैगनिटिक अनर्जी कहते हैं पाया जाता है। जिसका ऐटम में से निकास होता रहता है और कई लोगों का विचार है कि मैगनेटिजम केवल उस निकास के कारण से ही होता है। किंतु मौजूदा साईन्स इसे मानने के लिए तैयार नहीं है उनका विचार है कि मैगनेटिजम मैगनेट में एलेक्ट्रान के सरकल के कारण वह अमल में आता है। उसी तरह मैगनिट में के लाभप्रद कणों को मैगनिटाईज कहते हैं यह मैगनिटाईज असल में मैगनेटिक फोर्सिज (शक्तियाँ) हैं। जो कि प्रत्येक

ऐटम को पूरा मैगनिट बना देते हैं। मामूली लोहे या स्टील में (जो मैगनिट न हो) यह मैगनिटिक फोर्सिज यानी गडमड अवस्था में फैंकते रहते हैं। मैगनिट बनाने के बाद माली केवल की मैगनिटिज फोर्सिज अपना रुख एक ही ओर में बदल लेती हैं यदि मैगनिट को गरम किया जाये तो माली केबल फिर वापिस उसी क्रम में फैल जाते हैं यही कारण है कि गरम करने से मैगनिटिजम नाश हो जाता है।

## प्रश्नोत्तरी

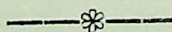
१—निम्नलिखित परिभाषाओं की विस्तृत व्याख्या करो।

(१) इलैक्ट्रिसिटी
(२) करन्ट
(३) ओह्मज ला
(४) इलैक्ट्रिक पावर।

२—निम्नलिखित के बारे में आप क्या जानते हैं ?

(१) इलैक्ट्रिक-सर्किट
(२) सीरीज-सर्किट
(३) पैरेल-सर्किट
(४) सीरीज पैरेलल सर्किट।

३—बैट्री के रोग तथा उनकी चिकित्सा लिखो।

———❀———

# डायनेमो

## [ DYNAMO ]

डायनेमो वह मशीन है जो कि क्वायल (कुंडल) में उत्पन्न हुए आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यवर्ती धारा) को बाहरी सर्किट (परिपथ) के लिए डायरैक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) में परिवर्तित करने का प्रबन्ध करती है। आजकल तीन प्रकार के डायनेमों हैं जो कि क्रियात्मक रूप से प्रयोग में लाये जा रहे हैं—

१–डायरैक्ट करन्ट।

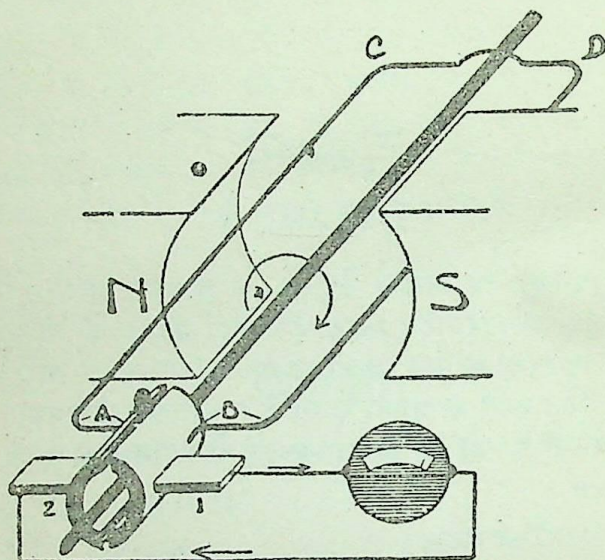
२–सिंगल फेज आल्टरनेटिंग करन्ट।

३–पोलीफेज आल्टरनेटिंग करन्ट

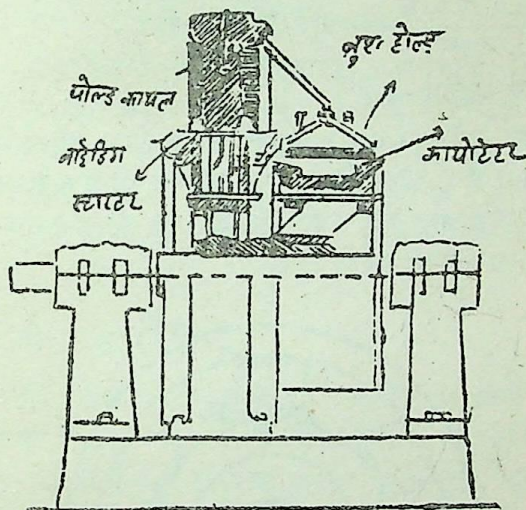
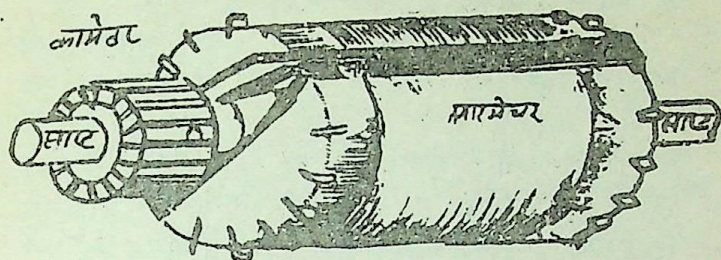
## डायरैक्ट करेन्ट डायनेमो

### (अव्यवहित धारा डायनेमो)

चित्र में कान्टीन्यूस करन्ट डायनमो की शक्ल दिखाई गई है। A एक देग लोहे का हल्का राट आयरन के पोल (ध्रुव) B उठाये हुए है। प्रत्येक पोल (ध्रुव) पर एक-एक क्वायल C तांबे की तार है। यह तार इन्सूलेट (विसंवाहन) किया हुआ है। D पोल शू फील्ड मैगनेट B से लगा हुआ है। R आर्मे-

चर (धात्र) है जो कि नीचे के चित्र में दिखाया गया इसी के साथ S काम्यूटेटर (व्यत्ययक) है जो आर्मेचर [धात्र] के

सादा डायनेमो

साथ घूमता है। T शाफ्ट [ईषा] है जिसे हरकत देने से आर्मेचर (धात्र) तथा काम्यूटेटर (व्यत्ययक) घूमते हैं। और इसी शाफ्ट (ईषा) आर्मेचर (धात्र) वा काम्यूटेटर (व्यत्ययक) चढ़े हुये हैं। आर्मेचर (धात्र) R लोहे के पतरों का बना हुआ है यह पतरे वार्निश करके जोड़ दिए जाते हैं।

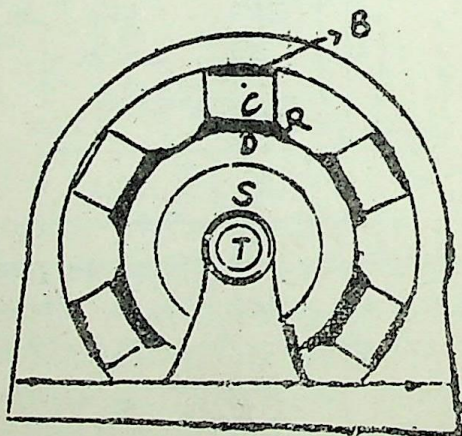
आर्मेचर कोर में सलाट (खांचे) होते हैं जो आर्मेचर की वाइण्डिग (वर्तन) थामे रखते हैं। इन तारों के सिरे काम्यू-टेटर (व्यत्ययक) के साथ जोड़ दिये जाते हैं (निम्न के चित्र

में देखिये) काम्यूटेटर (व्यत्ययक) ताँबे का गोल हल्का होता है। जिसे कई लम्बे लम्बे टुकड़ों में विभक्त कर दिया जाता है इन टुकड़ों के बीच इन्सूलेशन (विसंवाहन) दे देते हैं और काम्यूटेटर (व्यत्ययक) को बड़ी सावधानी से शाफ्ट (ईसा) पर चढ़ाते हैं और यह शाफ्ट (ईषा) किसी स्थान पर नहीं छूता। यदि किसी प्रकार से यह छू जाये तो क्षति का भय है। L ब्रुश होल्डर है इसमें कार्बन या तांबे के ब्रुश अटके होते

हैं। यह ब्रुश काम्यूटेटर (व्यत्ययक) को छूते हैं।

फील्ड मैगनेट में जब आर्मेचर (धात्र) घूमता है तो आरमेचर (धात्र) की तारों में बिजली उत्पन्न होता। इस शक्ति का अनुमान करने की विधि बड़ी सरल है। यदि N चुम्बकीय रेखाओं की संख्या हो जो फील्ड मैगनेट से प्राप्त होती हैं। S आर्मेचर पर तारों की संख्या— परिभ्रमण प्रति सैकण्ड, एलैक्ट्रो-मोटिव-फोर्स (विद्युत गामक बल)=

$$= \frac{G \times N \times S}{१०८} = \text{जबकि V वोल्ट हों।}$$

## सीरीज मशीन—

वस मशीन में तमाम बिजली उत्पन्न होकर फील्ड क्वावल में घूमती है। फील्ड मैगनेट पर क्वायल मोटी तार का होता है। जिसके चन्द कोर लपेटे होते हैं। यह फील्ड क्वायल मेन सकिट का एक भाग होते हैं।

डायनेमो (६ पोल)

**शन्ट वाउण्ड मशीन—**

इस मशीन के फील्ड क्वायल महीन तार के होते हैं। क्वायल (कुण्डल) के सिरे मशीन के पेचों में लगा दिये जाते हैं। मशीन में जितनी बिजली उत्पन्न हो उसके कुछ भाग क्वायल (कुण्डल) में चला जाता है जितनी मशीनें रोशनी तथा बैट्रियां चार्ज करने वाली हैं, सब शन्ट वाउण्ड ही होती हैं।

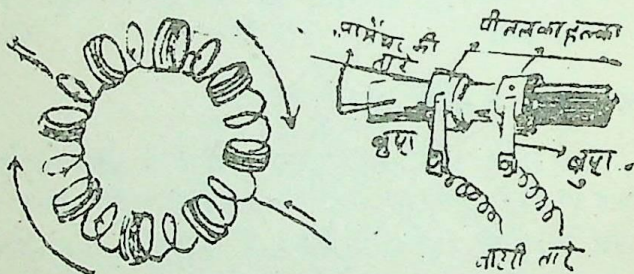
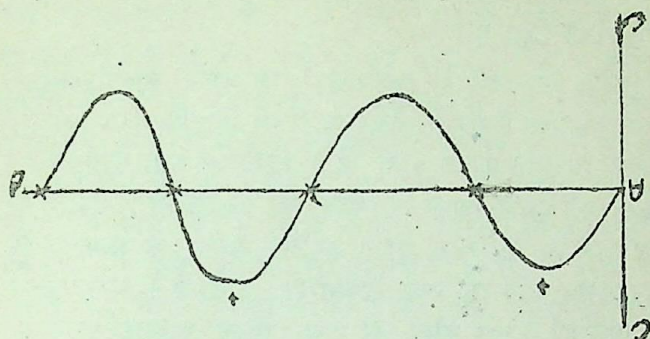
**कम्पाउण्ड वाउण्ड मशीन—**

इस मशीन के फील्ड मैगनेट पर शन्ट और सीरीज दो प्रकार के क्वायल (कुण्डल) लपेट जाते हैं। सीरीज क्वायल (माला कुण्डल) में तो बिजली की रौ (धारा) का बड़ा भाग मौजूद होता है और शन्त में कुछ भाग क्वायल (कुण्डल) की शक्ति दुरुस्त रखने से डायनमो की विद्यु त शक्ति न्यूनाधिक होने नहीं पाती।

**मल्टीपोलर डायनमो—**

पहले पहल कान्टीन्यूस करन्ट मशीन के फील्ड मैगनेट केवल दो ही हुआ करते थे। जिनसे बिजली पर्याप्त मात्रा में उत्पन्न नहीं होती थी। इसलिये मशीन की चाल अधिक की जाती थी। और इससे मशीन के पुर्जे शीघ्र खराब होने का डर रहता था, मगर बाद में ज्ञात हुआ कि बजाये दो फील्ड मैगनेट के यदि दुगुने, चौगुने फील्ड मैगनेट कर दिये जायें तो आर्मेचर (धात्र) की गति में भी कमी हो जायेगी और अतिरिक्त इसके बिजली की रौ (धारा) भी अधिक हो सकेगी। तब से अधिक फील्ड मैगनेट वाले डायनमो तैयार होने लगे हैं। उन्हें मल्टीपोलर डायनेमो कहते हैं।

# सिंगल फेज आल्टरनेटिंग करन्ट

यदि हम निम्न के चित्र को ध्यानपूर्वक देखें तथा काम्यूटेटर (व्यत्ययक) दो भागों में विभक्त करने की अपेक्षा दो पीतल के हल्के लगा दें जिन्हें दो ब्रुश छुए और आर्मेचर (धात्र) की तारों के सिरे दोनों से मिला दें तो हमें ज्ञात होगा कि जिस समय आर्मेचर (धात्र) घूमे तो बिजली की धारा एक दिशा में नहीं जायेगी। बल्कि बिजली की दिशा बदल जायेगी एक समय एक हल्के पर यदि पाजेटिव शक्ति होती है तो दूसरे समय उसमें नैगेटिव। चुनांचि बाह्य तारों में ऐसी मशीन एक समय में पाजेटिव शक्ति देगी और दूसरे समय नैगेटिव शक्ति

और चौथाई वा तीन चौथाई फेर में उसमें बिजली न होगी। इस बिजली को लहरदार सूरत में दिखा सकते हैं कि जिसमें पाजेटिव लहर ऊपर की दिशा में होगी और नैगेटिव नीचे की दिशा में होगी और नैगेटिव नीचे की दिशा में। लेकिन वह स्थान जहां चौथाई तथा तीन चौथाई चक्कर होता है वहां बिजली बिल्कुल न होगी और स्थान शून्य प्रकट करेगा।

मान लीजिये कि A B के साथ २ समय प्रकट किया गया है और A C विद्युत शक्ति पाजेटिव बिजली A से शुरु होकर बढ़ती है और जिस समय अपनी अधिक से अधिक सीमा पर पहुँच जाती है तो फिर जीरो पर आ जाती है। और नेगेटिव शक्ति बढ़ती है। बढ़ते बढ़ते वह भी अपनी सीमा पर पहुंच कर जीरो पर आते है। यह परिवर्तन बदल बदल कर होता रहता है। और सैकण्ड में कई बार होता है ऐसी शक्ति को सिंगल फेज आल्टरनेटिंग करन्ट कहते हैं।

आल्टरनेटिंग करन्ट (अत्यावर्ती धारा) के प्रयोग करने के कई एक कारण हैं। इनमें से एक यह भी है कि आल्टरनेटिंग तथा ए० सी० मोटर बनाना आसान हैं और डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) की मशीनें कठिन। बहुत बड़े आल्टरनेटरों (आवर्तित्रों) के आर्मेचर (धात्र) स्थिर रहते हैं और फील्ड क्वायलों में ब्रुशों द्वारा करन्ट (धारा) पहुंचाई जाती है। आल्टरनेटर (आवर्तित्र) के साथ एक डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) डायनेमो भी लगी होती है। जो फील्ड क्वायल के

लिये बिजली उत्पन्न करती है उस डायनेमों का एक्साइटर (प्रदोपक) कहते हैं।

यदि आल्टरनेटर (आवर्तित्र) का घूमने वाला आर्मेचर (धात्र) बनाया जाता तो कोलैक्टर गीयर (Collector Gear) बनाना अत्यन्त कठिन होता है। विशेषकर बड़ी मशीनों में। अतिरिक्त इसके आर्मेचर (धात्र) के इन्सुलेशन (विसंवाहन) टूट जाने का भय रहता था। क्योंकि धरती के आकर्षण के कारण यह कठिनाई जरूर उत्पन्न हो जाती है। आल्टरनेटर (आवर्तित्र) १००० वोल्ट से ५००० वोल्ट अथवा इससे भी अधिक बिजली उत्पन्न करते हैं।

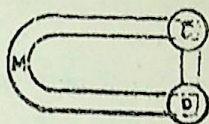
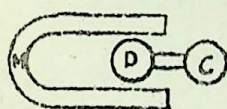
## ३–पोली फेज आल्टरनेटिंग करन्ट

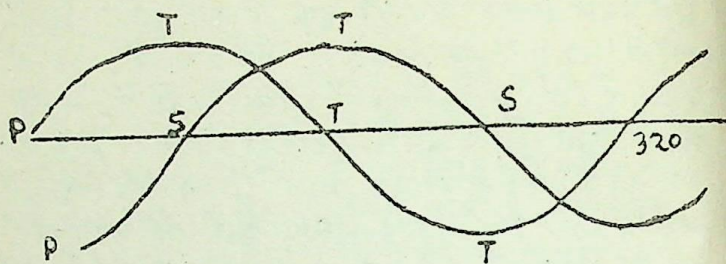
Polyphase Alternating Current

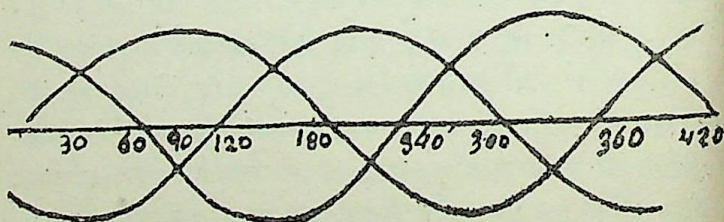
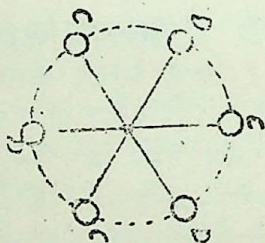
## बहुफेजी प्रत्यावर्ती धारा

बिजलो दूर तक पहुंचाने के वास्ते कफायत की आवश्यकता पड़ती है और चूंकि आल्टरनेटिंग करन्ट प्रत्यावर्ती धारा में बहुत से लाभ हैं इसलिये कान्टीन्यूस करन्ट के बजाय प्रयोग करते हैं। पहले पहल जो खराबी महसूस की गई थी वह यह थी कि आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्वी धारा) से मोटर इत्यादि न चल सकते थे। इसका प्रयोग केवल गलो लैम्प जलाने तक ही सीमित था। या गर्मी के उपकरणों में गर्मी का काम लिया जाता था।

लेकिन आखिरकार यह गुत्थी हल हो ही गई। उपरोक्त प्रकार की करन्ट (धारा) से इसमें थोड़ा अन्तर था। इसको

भली प्रकार बतलाने के लिये हमें मैगनेटो मशीन देखनी चाहिये चित्र में M एक चुम्बक है और C D दो क्वायल कुण्डल हैं। जो चुम्बकीय क्षेत्र में चक्कर लगाते हैं। इनमें बिजली उत्पन्न होती है और काम्यूटेटर (व्यत्ययक) परसे ब्रुश उठा लेते हैं। यदि दो क्वायल कुण्डल C D एक और लठ पर चढ़ा दिये जाये चित्र में नहीं दिखाये और पहली लठ दूसरी लठ पर समकोण बनाले उन क्वायल कुण्डल के सिरे दो पीतल के हल्कों से लगा दिये जायें जिस समय क्वायल

## मैगनेटो मशीन

कुण्डल चक्कर लगायेंगे तो दूसरे नये क्वायलों कुण्डलों में भी बिजली उत्पन्न होगी। किन्तु अन्तर केवल इतना रहेगा कि जिस समय C D में बिजली अधिक होगी उस समय C D में कम होगी। इसी प्रकार दूसरे में। यदि C D की बिजली P, T, T T, S तरग से प्रकट करें। और C, D की P, T, T T, S की तरंग से जो कि पहली तरंग के समान है। मगर पहली तरंग एक चौथाई दूर हो गई है यानी दोनों तरंग एक चौथाई दूर हो गई है यानी दोनों तरंगे आकार में समान हैं अपितु यानी दोनों तरंगे आकार में सामान हैं अपितु फेज में अन्तर है—और इस प्रकार हमारे पास तीन जोड़ क्वायल कुण्डल हों जिन्हें तीन लठ उठायें, जिनके बीच १२० दर्जे का कोण हो तो हम तीन जोड़ पीतल के हल्कों से तीन बिजलियां

इकट्ठी करेंगे। लेकिन इनमें समय का अन्तर होगा। इन बिजलियों को उत्पन्न करने के लिये तिगना काम करना पड़ेगा।

उपरोक्त विवरण से ज्ञात होगा कि किसी समय यदि एक तार में पाजेटिव शक्ति हो तो दूसरी दो तारों की नैगेटिव शक्तियों के जोड़ के बराबर होगी। तीनों लाइनों में बिजली

परिवर्तित उपरोक्त विधि से बिजली में बड़ी आसानियां पैदा हो गई हैं। पहले आल्टरनेटिंग शक्ति से मोटर नहीं चल सकते थे। मगर अब आल्टरनेटिंग शक्ति से मोटर चलाये जाते हैं। बचत में भी काफी वृद्धि हुई है। यानी डायरेक्ट करन्ट अव्यवहित धारा की तारें दूर तक बिजली ले जाने के लिये मोटी लगाई जाती हैं। मगर आल्टरनेटिंग करन्ट प्रत्यावर्ती धारा तांबे की बहुत बचत होती है। यानी बहुत मोटी तारें नहीं लगानी पड़ती। आजकल आम तौर पर दो फेज या तीन फेज करन्ट प्रयोग किया जाता है।

## सप्लाई करने का तरीका

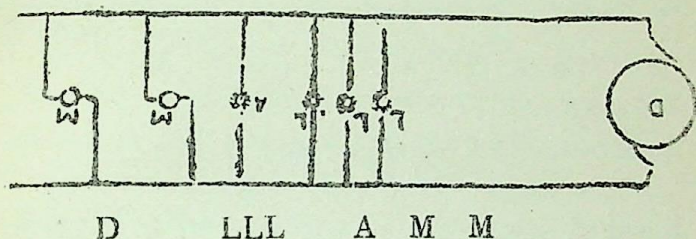
सप्लाई करने के तरीके बहुत से हैं। यहां केवल उन्हीं का उल्लेख किया जायेगा जो कि लाभप्रद है। और जिनसे काम लिया जा रहा है। वह विधियाँ जो विद्युत शक्ति अत्यन्त सुगमतापूर्वक सप्लाई करते हैं और विभिन्न प्रकार की आवश्यकतायों की पूर्ति करते हैं।

बिजली उत्पन्न करने तथा बिजली सप्लाई करने में बड़ा भारी अन्तर है। लेकिन इनमें सम्बन्ध भी बहुत बड़ा है। यदि एक का विवरण किया जाये तो दूसरे का उल्लेख भी करना पड़ेगा। फिर बिजली पैदा करने की दो विधियां हैं। जिनका कि हम वर्णन कर चुके हैं यानी आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) और दूसरी डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) इन दोनों को आगे विभक्त कर दिया गया है। प्रत्येक रौ (धारा) हाई प्रैशर ( High Pressure ) होगी अथवा लो प्रेशर ( Low Pressure ) अथवा एक्स्ट्रा हाई प्रैशर

( Extra High Pressure ) आल्टरनेटिंग करन्ट [ प्रत्यावर्ती धारा ] का विभाजन 'सिंगल फेज' 'टू फेज' या 'थ्री फेज' होगा।

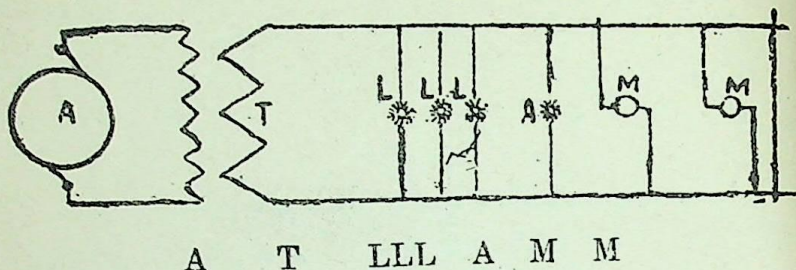
सबसे बड़ा अन्तर आल्टरनेटिंग करन्ट का यह है कि इसका प्रैशर बदला जा सकता है। व्यय भी कम होता है। लेकिन डायरेक्ट करन्ट में यह बात नहीं। जब हम आगे चल कर इनके विभाजन के सम्बन्ध में लिखेंगे जो कि अत्यावश्यक हैं। हाई प्रैशर के बार्ड आफ ट्रेड ने यों लिखा जहां कहीं डायरेक्ट करन्ट ( अव्यवहित धारा ) का प्रैशर किसी समय में ५०० वोल्ट से अधिक हो जाये या आल्टरनेटिंग (प्रत्यावर्ती) का २५० वोल्ट से अधिक हो लेकिन ३००० वोल्ट से किसी सूरत में अधिक न हो चाहे वह आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यवर्ती धारा हो अथवा डायरेक्टर ( अव्यवहित) हाई प्रैशर सप्लाई कहेंगे। लेकिन जब प्रैशर हाई प्रैशर की कम से कम सीमा से न बढ़े यानी डायरेक्ट (अव्यवहित के ५०० वोल्ट या आल्टरनेटिंग प्रत्यावर्ती के २५० से तो उसे लो प्रैशर कहेंगे। लेकिन जब यह हाई प्रैशर की हद से बढ़ जाये यानी ३००० वोल्ट से अधिक हो उसे बोर्ड आफ ट्रेड न० एकस्ट्रा हाई प्रैशर माना है।

'लो प्रैशर' का अर्थ वह प्रैशर है जिसमें रो (धारा) लो प्रैशर पर उत्पन्न हो और इस्टालेशन (अधिकष्ठापन) के साथ जेनरेटर (जनित्र) को मिला दिया जाये। ऐसी अवस्था में प्रैशर तबदील न करना पड़ेगा। और आल्टरनेटिंग करन्ट ( प्रत्यवर्ती धारा ) का कोई विशेष लाभ नहीं। इससे परिणाम यह निकलता है कि डायरेक्ट करन्ट ( अव्यवहित धारा ) उस समय प्रयोग करते हैं। जहाँ 'लो प्रैशर' की आवश्यकया हो।

डायरैक्ट करन्ट (प्रत्यावर्ती धार) की विधि अत्यन्त सरल है निम्न के चित्र में दिखलाया है। D डायनमो से बिजली की धारा उत्पन्न होकर दो तारों में गुजरती है। L लैम्प A आर्क लैम्प और M L हैं।

[ लो प्रैशर सप्लाई ]

हाई प्रैशर करन्ट इन्स्टालेशन में 'लो प्रैशर' पर देनी चाहिये। क्योंकि इन्स्ट्रालेशन को सीधा हाई प्रैशर के जैनरेटर से नहीं मिला सकते। इसलिए प्रैशर कम करने का कोई न कोई उपाय अवश्य होना चाहि। इस लिहाज से हाई प्रैशर से लो प्रैशर अधिक सुगम है। विपरीत इसके तारों के इन्सू-लेशन (विसंवाहन) के कष्ठ बढ़ जाते हैं और प्राणों के बचाव के लिए बहुत बड़ी सावधानी अनिवार्य हो जाती है।

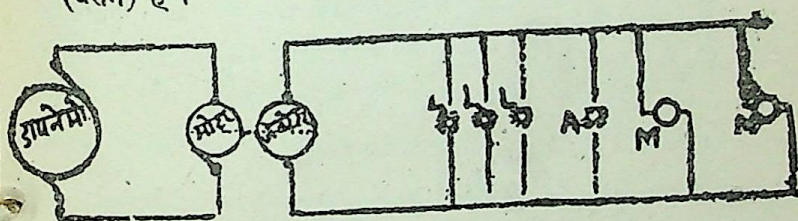
निम्न के चित्र में एक सादी सी हाई प्रैशर आल्टरनेटिंग सप्लाई की विधि दर्शाई गई है। A आल्टरनेटर (आवर्तित्र) है। मान लीजिए कि २००० वोल्ट उत्पन्न करता है T ट्रांस-फार्मर (परिवर्तित्र) जो प्रेशर १०० वोल्ट में परिवर्तित कर देता है। L,M,A लैम्प, मोटर तथा आर्क लैंप। हाई प्रैशर तारों

A T LLL A M M

[ हाई प्रैशर सप्लाई ]

बिजली की करन्ट ( धारा ) ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) के शुरू के क्वायलों (कुण्डलों) में लाते हैं। जो छोटे साईज के होते हैं और बिजली खर्च करने वाले के मकान में होते हैं। जिनसे सारे मकान में बिजली पहुंचती है। या बड़े साईज के ट्रांसफारफर (परिवर्तित) सड़कों के नीचे दबा दिये जाते हैं। (द्वितीयक कुंडल) कई एक बिजली व्यय करने वालों के मकानों से मिला देते हैं। या छोटे स्टेशन स्थापित करके ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) के द्वारा लो प्रैशर नेन तारों (Main Wires) में भेजते हैं। जो बहुत से बिजली खर्च करने वालों के यहाँ बिजली पहुंचाती हैं।

बिजली के लिए इतने उपाय नहीं किये जाते जितनी कि इन्सूलेशन (विमंवाहन) की सुरक्षा के लिए। जब कई आल्टरनेटर (आवर्तित्र) सीधे चलाये जाते हैं तो उनकी तारें मिलाने में कठिनाई का सामना करना पड़ता है विशेषकर जब कोई मशीन खराब हो जाये तो बाकी भी उसके साथ रोकनी पड़ती हैं। सबसे बड़ी खराबी जो बांटने के सवाल से अलग हैं वह

यह है कि ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) के शुरू के क्वायल (कुंडल) बिजली की धारा जज्ब करते हैं जबकि सैकण्ड्री (द्वितीयक) क्वायल (कुंडल) काम न करते हों। और चूंकि यह हानि निरन्तर जारी रहती। इसलिए इकट्ठी मात्रा अत्यधिक बढ़ जाती है। इस हानि को कम करने के लिए बहुत से उपाय किये गये हैं लेकिन उससे व्यय बहुत बढ़ जाता है।

डायरैक्ट करन्ट हाई प्रैशर आल्टरनेटिंग करन्ट के समान बदल नहीं सकते। क्योंकि ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) बिजली व्यय करने वाले के मकान में नहीं रख सकते। न वह सड़की के नीचे दबा सकते हैं। लेकिन आवश्यकता के समय छोटे स्टेशनों में रखे जा सकते हैं। D डायनेमो है। M C (मोटर जेनरेटर) ट्रांसफारमर [परिवर्तित] है, वास्तव में डायनेमो है। जिसके आरमेचर (धात्र) पर दो वाईण्डिग (वर्तन) हैं।

[ हाई प्रैशर डायरैक्ट करन्ट सप्लाई ]

एक को तो बिजली हाई प्रैशर से मिलती है और वह मोटर होकर चल पड़ता है और दूसरे वाईण्डिन (वर्तन) में लो प्रैशर करन्ट उत्पन्न होती है। जिससे L,M,A विविध चीजों में पहुंचती हैं।

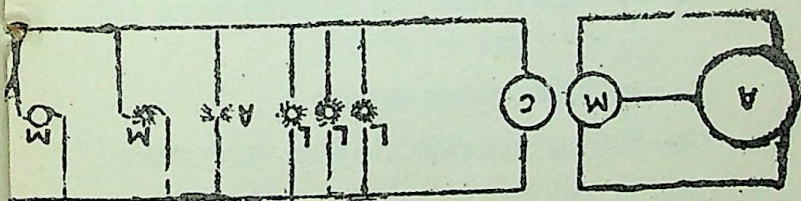
जब यह तरीका जारी हुआ तो केवल १००० वोल्ट से काम लिया गया था। लेकिन सफलता प्राप्त होने पर २००० वोल्ट की मशीनें भी बनाई गईं। जो कि ठीक तौर से काम कर रही हैं। जो आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) की भाँति उनकी देखभाल नहीं की जा सकती। अब तो ३००० वोल्ट डायरैक्ट करन्ट ट्राँसफारमर भी बन चुके हैं।

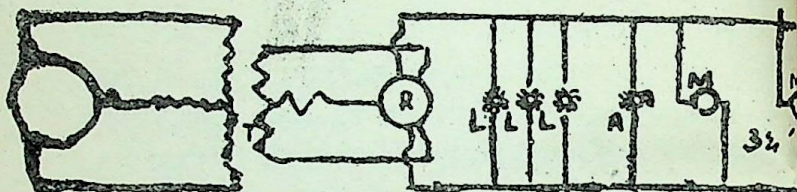
सबसे बड़ी कठिनाई घूमने वाले आरमेचर (धात्र) तथा काम्यूटेटर (व्यत्ययक) के इन्सूलेशन (विसंवाहन) की होती है उससे अधिक जैसे कि पहले लिखा जा चुका है, ब्रशों पर कठिनाई पड़ती है। जब मैल जम जाये तो सम्भव है कि बिजली एक ब्रश से दूसरे ब्रुश तक पहुंच जाये और भय का कारण बन जाए डायरैक्ट करन्ट (व्यवहित धारा) का आर्मेचर (धात्र) आल्टनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) के आर्मेचर (धात्र) से कठिन होता है और मरम्मत में अधिक व्यय होता है। यदि काम्यूटेटर (व्यत्ययक) जल जाये तो इसका यह अर्थ है कि तमाम मशीन खराब हो जायेगी। जिसकी मरम्मत पर समय तथा धन व्यय होता है लेकिन आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) से यह इसलिए अच्छा है कि फिजूल करन्ट (धारा) नष्ट नहीं होती है।

ऐक्स्ट्रा हाई प्रैशर का हाई प्रैशर से केवल दर्जे में अन्तर है। इस करन्ट (धारा) में दोहरा चढाव किया जाता है। एक्स्ट्रा हाई प्रैशर करन्ट जब स्टेशन में ले जाते हैं, यहाँ यह हाई प्रैशर में परिवर्तित की जाती है और तत्पश्चात इसे उपरोक्त विधि अनुसार प्रयोग में लाते हैं। चित्र में इसका क्रम दिखाया गया है। A आल्टरनेटर (आवर्तित) है। S छोटे स्टेशन का (परिवर्तित्र) है। L,M,A लैम्प आर्क लैम्प

Agamnigam Digital Preservation Foundation, Chandigarh

तथा मोटर हैं । T बिजली खर्च वाला ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) है ।

एक परिवर्तन हाई प्रैशर या एक्स्ट्रा हाई प्रैशर से किया जा सकता है । इसमें आल्टरनेटिंग (प्रत्यावर्ती) तथा डायरैक्ट (अव्यवहित) दोनों जमा कर दी जाती हैं । आल्टरनैटिंग (प्रत्यावर्ती धारा) उत्पन्न करके सब स्टेशन में भेज दी जाती है । जहां ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) या सीधी आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) मोटर से लगा देते हैं । मोटर डायरेक्ट करन्ट मोटर (अव्यवहित धारा मोटर) से मिला होता है । या इसे पहले तो लो प्रैशर में तब्दील करते हैं । और लो-प्रैशर डायरेक्ट करन्ट मशीन (अव्यवहित धारा मशीन) के आरमैचर (धात्र) से तीन हल्कों में से गुजरता है जो वाइंडिग (वर्तन) के उचित स्थान पर लगे होते हैं । इसी आर्मेचर (धात्र) के साथ एक काम्यूटेटर (व्यत्ययक) होता है जिस पर से डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) प्राप्त की जाती है । दोनों विधियां निम्न के दोनों चित्रों में दिखाई गई हैं । A आल्टरनेटर [आवर्तित्र] M आल्टरनेटिंग करन्ट

[ हाई प्रैशर या एक्स्ट्रा हाई प्रैशर सप्लाई आल्ट्र-नेटिंग वा डायरैक्ट करन्ट मोटर जैनरेटर सहित]

मोटर [प्रत्यावर्ती धारा मोटर] C लो-प्रैशर डायरेक्ट करन्ट जैनरेटर और नीचे के चित्र में A आल्टरनेटर (आवर्तित्र) T ट्रॉंसफार्मर (परिवर्तित्र) R रोट्री कनवर्टर L,M,A लैम्प मोटर तथा आर्क लैम्प कहते हैं।

[ हाई या एक्स्ट्रा हाई प्रेशर सप्लाई आल्टरनेटिंग करंट और डायरेक्ट करेन्ट रोट्री कन्वर्टर सहित ]

## प्रश्नोत्तरी

१—डायनेमो की सम्पूर्ण व्याख्या करो।

२—डायरेक्ट क़रेन्ट डायनमो की व्याख्या करो।

३—शन्ट वाउण्ड मशीन तथा कम्पाउण्ड वाउण्ड मशीन के बारे में आप क्या जानते हैं।

४—मल्टीपोलर डायनेमो क्या होता ?

५—पोलीफेज आल्टरनेटिंग करन्ट पर रोशनी डालिये !

# ट्रांसफार्मर

TRANSFORMER

[ परिवर्तित्र ]

Agamnigam Digital Preservation Foundation, Chandigarh

# १२ रुपये में १ लाख के नुस्खे

## (काटेज इण्डस्ट्री बुक)

( लेखक—प्रो० जी० आर० गुप्ता )

प्यारे सज्जनों ! आजकल बेरोजगारी के समय में हमारे यहां का यह अनमोल रत्न बहुत लाभदायक सिद्ध हुआ है। इस पुस्तक द्वारा हिन्दी पढ़ा हुआ कोई भी मनुष्य २००, २५० रु० माहवार आसानी से कमा सकता है। इसमें सामान तैयार करने के ऐसे सरल तरीके दिये हैं कि प्रत्येक आदमी समझ सके और सकें। पुस्तक में दिये कामों में से कुछ के नाम निम्न हैं—स्कूल चाक, स्लेट पैंसिल, फाऊन्टेन पैन इङ्क, बूट पौलिश, परफ्यूमरी का काम, हर एक प्रकार के खिलौने, मोमबत्ती, पुराने रिकार्डों के बर्तन, कागजों के फूल, स्वादिष्ट पकवान, हर प्रकार के देसी अंग्रेजी साबुन, अचार, मुरब्बा, शर्बत, प्लास्टिक व रबर प्लास्टिक इंडस्ट्री, काजल, मंजन कन्फेक्शनरी, नील, बादाम रोगन, देसी चाय, रबड़ की मोहरें, फिनायल व दूसरे मच्छर मार पदार्थ, बहुत सी पेटेन्ट दवायें सैंकड़ों काम। पुस्तक में वस्तु तैयार करने की विस्तृत विधि के साथ साथ सैंकड़ों चित्र भी दिये हैं ताकि समझाने में सुविधा रहे। पुस्तक सफेद मोटे कागज पर छपी है। पृष्ठ संख्या ६३२, ऊपर कपड़े की मजबूत जिल्द। लेखक अपने प्रत्येक नुस्खे के लिए जुम्मेवार है और पुस्तक खरीदने वाले को फ्री मशवरा भी देते हैं एक बार अवश्य पढ़ें और लाभ उठायें। मूल्य १२)

---

पता—अग्रवाल बुकडिपो, थोक पुस्तकालय खारी बावली, दिल्ली-६

# ट्रांसफार्मर

## [TRANSFORMER]

( परिवर्तित्र )

### ट्रांसफार्मर (परिवर्तित) की रचना

सबसे पहला ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) फैराडे ने बनाया था। उसने एक लोहे का कड़ा लेकर उस पर एक क्वायल (कुंडल) लपेटा। उसके दूसरी तरफ दूसरा क्वायल (कुंडल) लपेटा। दूसरे क्वायल (कुंडल) के सिरे गैलवैनो मीटर से मिला दिये। पहले क्वायल (कुण्डल) के सिरे बैट्री (समूहा) से लगा दिये। जिस समय बैट्री (समूहा) से तारें लगाई गईं उस समय गैलवैनो-मीटर की सूई में हरकत पैदा हुई लेकिन बाद में सूई ठहर गई। लेकिन बैट्री [समूहा] का सम्बन्ध पहले क्वायल [कुण्डल] से पृथक किया तो सूई में दोबारा हरकत उत्पन्न हुई। यह सबसे पहला ट्रांसफार्मर (परिवतित्र) था।

आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) जब ट्रान्सफार्मर (परिवर्तित) में पहुंचाती है तो पहले एक दिशा में बहती है। यहां तक कि अक्सर को पहुंच कर फिर क्रमशः जीरो पर पहुंचती है, तब उसकी दिशा उल्ट हो जाती है। विपरीत दिशा में यह फिर सीमा को पहुंच कर पहली तरह जीरो पर आती है

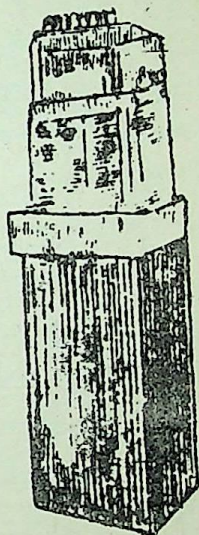
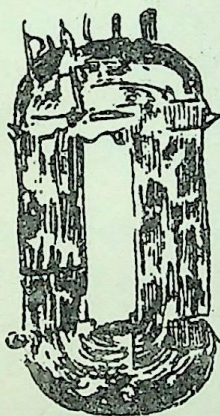
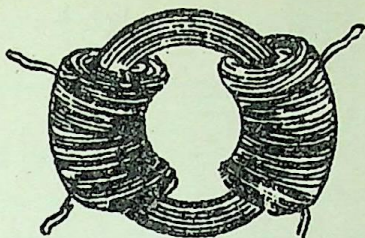
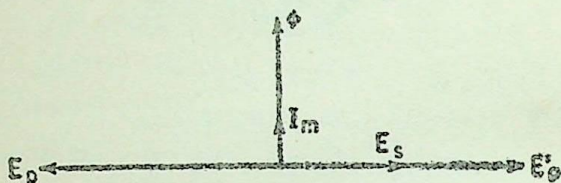
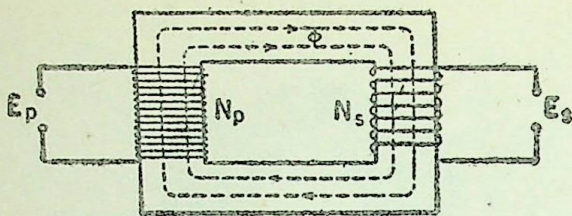
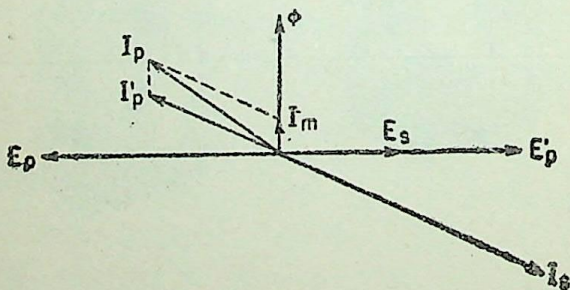
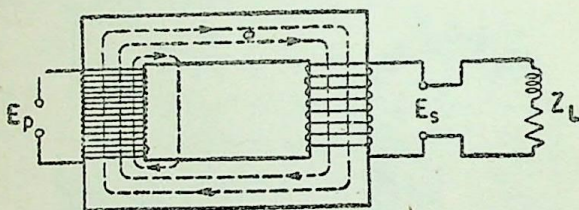
इसका हाल आल्टरनेटर (आवर्तित) की रंगत जैसा है। आल्टरनेटिंग करन्ट [प्रत्यावर्ती धारा] को देखा जाये तो वास्तव में तरंगों की तरह बिजली उत्पन्न होती है जो कण्डक्टिंग वायर्ज में नदी की तरंगों की भांति उठती है।

ट्रांसफार्मर (परिवर्तित) दो प्रकार के होते हैं। एक स्टैप-डाउन ट्रॉंसफार्मर [Step Down Transformer] बिजली के स्टेशन में जो दो स्थानों पर होल लगाये जाते हैं। इनका काम बिजली की शक्ति को कम करना है। इनसे लैंपों के जलाने तथा मोटर के जलाने का काम लिया जाता है।

दूसरी प्रकार के ट्रांसफार्मर स्टैप अप ट्रांसफार्मर (Step Up Transformer) कहलाते हैं। उनके सैकण्ड्री क्वायल में ज्यादा तारें होती हैं और प्राइमरी क्वायल में कम। इनका बिजली की शक्ति को ज्यादा करना है।

ट्रांसफार्मर [परिवर्तित्र] में बचत बहुत रहती है। यानी ताँबे की कीमत में बड़ी बचत रहती है। पतली तारें डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) के मुकाबिले में काम देती है और बिजली की शक्ति नष्ट नहीं होती।

निम्न के चित्र में २० किलोवाट के दो ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) के क्वायल (कुण्डल) दिखलाये गये हैं। दूसरे चित्र में आधा ट्रांसफार्मर [परिवर्तित्र] अपने केस से बाहर निकला हुआ है।

इस ट्रॉंसफार्मर (परिवर्तित्र) के आठ क्वायल [कुण्डल] हैं चार सैकण्ड्री तथा चार प्राइमरी जो कि लोहे की चादर के लम्बवत कालिब पर लिपटे हुए हैं। इनकी तारें क्रमशः बाहर निकल कर संगमरमर की सिल पर पेचों से कस देते हैं। ऊपर से तार इन्सुलेट (विसंवाहन) कर देते हैं। जब सब कुछ

सादे ट्रांसफार्मर का नक्शा—भार सहित

सादे ट्रांसफार्मर का नक्शा—अनुगामी भार

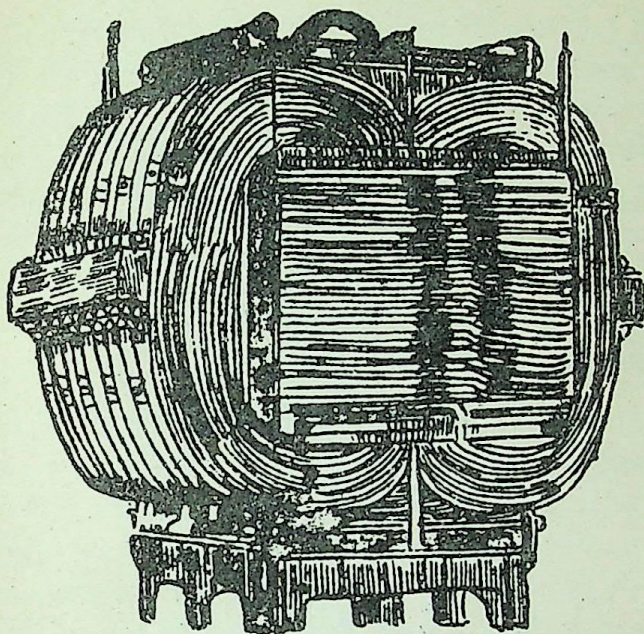
तमाम हो चुकता है तो केस में क्वायल [ कुण्डल ] रख देते हैं।

जितने ट्राँसफार्मर (परिवर्तित्र) बनाये गये हैं। वह दो किस्मों में विभक्त ( Open Circuittransfotmer ) और दूसरे क्लोज्ड सर्किट ट्रांसफार्मर ( Closed Circuit Transformer ) ओपन सर्किट ट्राँसफार्मर के क्वायल सीधे लोहे पर लिपटे होते हैं और चुम्बकीय सैलान के दरम्यान से होकर सम्पूर्ण हो जाता था। लेकिन दूसरे प्रकार में चुम्बकीय सैलान के लिये जिस कदर दौर सम्भव होता है लोहे से सम्पूर्ण किया जाता है। अरसे तक इन दोनों में भेद रहा और एक दूसरे में से किसी को भी एक दूसरे से बढ़कर न समझा जा सका। लेकिन बाद में क्लोज्ड सर्किट ट्रांसफार्मर बहुत बड़ी करन्ट (धारा) के लिये प्रयोग होने लगे। अब हम इन दोनों का विस्तृत उल्लेख करेंगे।

निम्न के चित्र में एक ट्राँसफार्मर की शक्ल दिखलाई गई है। इसके बीच सूली के आकार का कांसे का टुकड़ा बन्द है। इसके एक सिरे पर पेच लगाये जाते हैं और दूसरा सिरा इसे खड़ा करने के लिये। इस टुकड़े के चारों कोनों में नरम लोहे की सलाइयों पर टेप लिपटी हुई है। उसके ऊपर सैकण्ड्री तार लपेटी जाती है। सैकण्ड्री सर्किट के ऊपर आबनूस की दो तहें होती हैं और इनके ऊपर प्राइमरी सर्किट या क्वायल कुण्डल होता है। सर्किट (परिपथ) के सिरे बड़ी सावधानी से इन्सुलेट किये जाते हैं, और बड़ी सावधानी के साथ बाहर ले आते हैं. फिर तमाम ट्राँसफार्मर केस में बन्द कर दिया जाता है।

जब अधिक शक्ति से काम लेना हो तो ट्रांसफार्मर ( परिवर्तित्र ) तेल के अन्दर रखते हैं ताकि यदि किसी कारण से चिंगारियां अथवा डिस्चार्ज उत्पन्न हो तो इन्सुलेशन विसंवाहन को नुकसान न दे सके।

फैराडे का पहला इण्डक्शन क्वायल पहला क्लोज्ड सर्किट ट्रांसफार्मर था। क्यों उसमें चम्बकीय दौर लोहे के कड़े के द्वारा होता है। नीचे के चित्र में क्लोज्ड सर्किट ट्राँसफार्मर दिखाया गया है चुम्बकीय दौर दो नरम लोहे के टुकड़ों से सम्पूर्ण होता है। लोहे के टुकड़े बड़ी सावधानी से इन्सुलेट

ओपन सर्किट ट्रांसफार्मर

ट्रांसफार्मर परिवर्तित्र तथा क्वायल कुण्डल

(विसंवाहन) किये जात्ते हैं। पहले तो टुकड़े सीधे होते हैं। उन्हें दोहरा करके सिरे एक दूसरे के ऊपर ले आते हैं। तत्पश्चात उन पर क्वायल (कुण्डल) चढ़ा दिये जाते हैं। और तमाम को फ्रेम के साथ पेचों के द्वारा कस देते हैं।

लोहे के टुकड़ों पर मोटी तार के सैकण्ड्री क्वायल होते हैं और उनके ऊपर महीन तारें लपेटी जाती हैं, जिन्हें प्राइमरी क्वायल कहते हैं। यह ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) आम तौर पर सब स्टेशनों के कामों के लिये होता है।

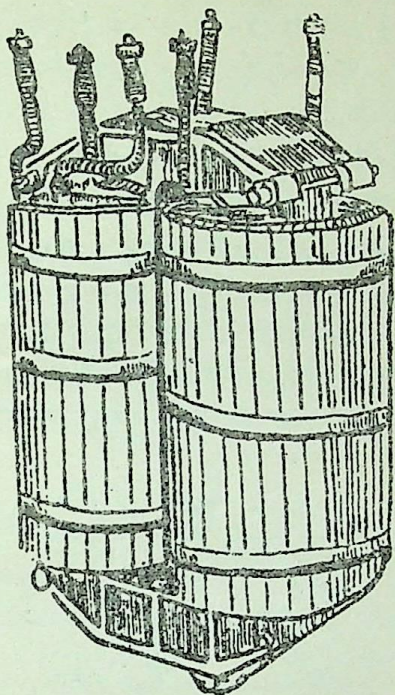
निम्न के चित्र में एक और ट्रांसफार्मर परिवर्तित्र दिखाया है। दो खम्भ वत क्वायल कुण्डल एक दूसरे के ऊपर नीचे लिपटे हैं। इनमें सैकण्ड्री क्वायल नीचे है। लोहे की पतली चादरों का वर्ग सा है। जिनकी ऊपर नीचे की तहें इन्सुलेट विसंवाहन करके लगाई गई हैं। उनके बीच में एक पटरी सी है जिस पर क्वायल (कुण्डल) लगे हुए हैं। उनके द्वारा चम्कीय धारीं सम्पूर्ण हो जाती है। यह क्लोज्ड सर्किट ट्रांस-फार्मर की किस्म है। इस प्रकार के ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) का लोहे का ढांचा नीचे के चित्र में दिखाया गया है। इसके तमाम प्लेट अलग २ दिखाई दे रहे है।

उपरोक्त दो ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) छोटे होते हैं। जो कि आम तौर पर घरों के लिये बनाये जाते हैं। निम्न में एक बड़ा ट्राँसफार्मर (परिवर्तित्र) दिखलाया जाता है। जो सब स्टेशनों के लिये बनाये जाते हैं। इनकी बनावट पीछे वर्णन किये हुए ट्रांसफार्मरों (परिवर्तित्रों) की सी है। यह क्वायल कुन्डल तेल के भरे हुए केस में रक्खे जाते हैं।

ट्रांसफार्मर ( परिवर्तित्र ) का चुनाव करते समय निम्न की बातों का ध्यान रखना चाहिये।

१. लोहे में मकैनकल खराबी न उत्पन्न हो सके तथा लोहे की हर पर्त अलग अलग हो।

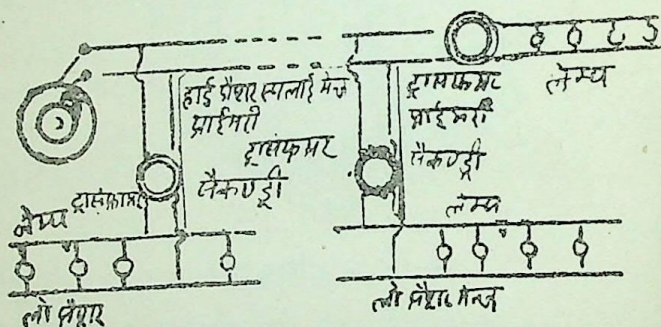
२. लोहे की सतह खुली हो।

३. यथासम्भव क्वायल लोहे के करीब होने चाहिये। लेकिन किसी हालत में क्वायल कुन्डल की तारें लोहे से न लगने पाये।

सब स्टेशन ट्रांसफार्मर

४. ट्रासफार्मर (परिवर्तित्र) के लोहे की तापमान की सीमा ८०° डिग्री से अधिक न हो लेकिन वाइडिंग वर्तन के इन्सुलेशन विसंवाहन पर तापमान की डिग्री पर निर्भर है।

५. बड़े बड़े ट्रांसफार्मरों परिवर्तित्रों में तेल तथा वार्निश इत्यादि प्रयोग होते हैं। मगर जिन क्वायलों [कुन्डलों] की तापमान ७५° डिग्री से अधिक न हो, उन्हें तेल इत्यादि में बन्द न किया जावे।

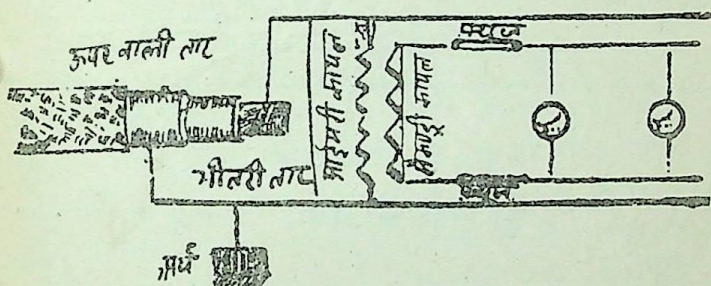
वोल्ट प्रविष्ट करने पड़ेंगे। जब आल्टरनेटर से मकानों में बिजली पहुंचाई जावे तो हरेक मकान में ट्रांसफार्मर परिवर्तित्र लगाये जाते हैं (देखिये निम्न का चित्र) आल्टरनेटर आवर्तित्र एक ओर लगा है और मकानों के ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र। अलग दिखाये हैं। सब स्टेशनों के ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) मकानों में ट्रांसफार्मरों (परिवर्तित्रों) से बड़े होते हैं।

यदि आल्टरनेटर (आवर्तित्र) की बिजली निरन्तर पहुंचती रहे तथा न्यूनाधिक न हो तो ट्रांसफार्मर में भी सैकण्ड्री बिजली सम प्रभाव की क्रिया से उत्पन्न होगी। यदि सैकण्ड्री क्वायल (द्वितीयक कुण्डल) पर लैम्प न होंगे। तो प्राइमरी क्वायल केवल चेकिंग क्वायल का सा काम देगा। मगर जब तमाम

सप्लाई मेन्ज ट्रांसफार्मर परिवर्तित्र

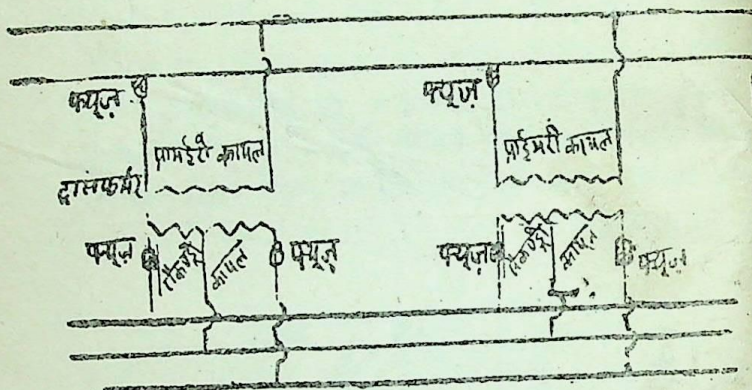
लैंप रोशन हों तो प्राइमरी क्वायल अपना कार्य कर रहा होगा लेकिन जब आधे लैम्प रोशन हों तो प्राइमरी क्वायल दोनों काम करे।

# सिंगल फेज कोनैक्शन

## एकी फेज युजन

निम्न का चित्र देखिये। अलग २ मकानों को सैकण्ड्री सर्किट द्वितीय का परिपथ) किस प्रकार करन्ट [धारा] बनाते हैं। यदि हाई प्रैशर की ऊपर वाली तार अर्थ कर दी जाये तो हम के केन्द्र मेन तार की भीतरी तार के लिये केवल एक फ्यूज की आवश्यकता होगी। ऊपर वालो तार से फ्यूज के लिये खतरा पैदा हो जायेगा, और उसमें फ्यूज भी नहीं लगाया जाता।

## अर्थ कोनैक्शन

जहाँ ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) एक दूसरे के साथ पैरेलल काम करें और दो अथवा तीन तारें लो प्रैशर पर सप्लाई करें जैसे कि निम्न के चित्र में दिखलाया गया है तो हरेक ट्राँसफार्मर (परिवर्तित्र) की लो प्रैशर तारों पर फ्यूज लगाने चाहिये

यदि यह सावधानी द बर्ती गई और एक ट्रांसफार्मर परिवर्तित्र किसी वाइडिंग वर्तन में शार्ट सर्किट उत्पन्न करे तो दूसरे ट्रांसफार्मर परिवर्तित्र उसके सैकण्ड्री क्वायल द्वितीयक कुण्डल की शक्ति प्रदान करेंगे जिस वाइडिग को भारी चीत पहुंचेगी

फ्यूज कायले सैकण्ड्री फ्यूज
थ्री वायर लो प्रैशर नैट वर्क

# टू फेज कोनैक्शन

## दो फेजी युजन

बिल्कुल सिंगल फेज कुनैक्शन [एकी फेज युजन] के समान होते हैं। मगर इसमें चार तारें लगाई जाती हैं। टू फेज के तरीके में ६०° डिग्री का अन्तर एक बिजली से दूसरी बिजली का होता है। अतः यदि हमें एक बिजली की करन्ट

(धारा) को दूसरी करन्ट (धारा) के साथ मिलाना हो तो हमें दोनों शक्तियों के वर्ग के जोड़ से बिजली की शक्ति ज्ञात होगी।

# मोटर जेनरेटर

## मोटर जनित्र

यदि चित्र के क्वायल [कुण्डल] में बिजली की डायरेक्ट करन्ट [अव्यवहित धारा] दी जाये तो बिजली क्वायल कुन्डल में से गुजरती रहेगी और दूसरे क्वायल [कुण्डल] पर कुछ प्रभाव न पड़ेगा। यानी दूसरे क्वायल (कुन्डल) (सैकण्ड्री) (द्वितीय क) उत्पन्न न होगी। हां जब बिजली प्रथम प्रविष्ट की जाये या जब बिजली की करन्ट रो की जाये उस समय दूसरे क्वायल [कुन्डल] में बिजली उत्पन्न होगी। इससे यह प्रमाणित होता है कि ट्रांसफार्मर [परिवर्तित्र] केवल आल्टरनेटिंग करन्ट [प्रत्यावर्ती धारा] के लिये लगाते हैं। लेकिन जब डायरेक्ट करन्ट [अव्यवहित धारा] में परिवर्तित करना चाहें तो ट्रांसफार्मर [परिवर्तित्र] की बजाय मोटर जेनरेटर [मोटर जनित्र] रोटेट्री कन्वर्टर इत्यादि लगाते हैं। इनमें से सबसे आम मोटर जेनरेटर [मोटर जनित्र] का जोड़ है। लेकिन कई और बातों के रोटेट्री कन्वर्टर ( Rotatory Convetor ) लगाते हैं।

# मोटर डायमेमो

कई बार एक बिजली को दूसरी बिजली में परिवर्तित करने के लिये आवश्यकता पड़ती है। ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) से आल्टरनेटिंग करन्ट [प्रत्यावर्ती धारा] न्यूनाधिक तो हो जाती

है लेकिन निरन्तर एक दिशा में नहीं रहती बल्कि बिजली की चलने की दिशा बदलती रहती है। यदि हमें परिवर्तित करने की आवश्यकता पड़े तो हमें मोटर डायनेमो लगाना पड़ेगा जब मोटर तथा जैनरेटर (जनित्र) एक ही शाफ्ट (ईषा) पर जमा कर दिये जाते हैं। और मोटर को बिजली पहुँचाई जावे इसके साथ जेनरेटर चलेगा, जिससे बिजली उत्पन्न होगी। उदाहरणार्थ आल्टरनेटिंग करेन्ट मोटर (प्रत्यावर्ती धारा मोटर) और डायरैक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा जनित्र) आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यवर्ती धारा) को हम डायरैक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) में परिवर्तित करना चाहते हैं। जेनरेटर (जनित्र) से हम डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा प्राप्त कर सकते हैं। अतः यह जोड़ ट्रांसफार्मर (परिवर्तित्र) का काम देगा।

इसमें प्राइमरी करन्ट (धारा) का कार्य यह तो बिजली करती है जो हम मोटर में पहुंचायें और सैकण्ड्री करन्ट (द्वितीयक धारा) जेनरेटर (जनित्र) से उत्पन्न होती है। उसकी शक्ति विभिन्न प्रकार की होगी। मोटर जेनरेटर (मोटर जनित्र) मिला देने से जगह में भी बचत हो जाती है। और मशीन की चाल सम रहती है। हाँ यदि चाल का विचार न हो, न्यूनाधिक करना चाहें तो मोटर पर पटा चढ़ाकर जेनरेटर (जनित्र) वा मोटर के शाफ्ट (ईपा) में न होंगे।

इन मशीनों के प्रयोग की तीन सूरतें हो सकती हैं—

(१) डायरैक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) को डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) में परिवर्तित करना (बिजली की शक्ति चाहे कम करना या अधिक)। (२) आल्टरनेटर करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) को डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) में

परिवर्तित करना (प्रैशर चाहे सम हो अथवा न्यूनाधिक किया जाये) (३) डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) आल्टरनेटर करंट (प्रत्यावर्ती धारा) में परिवर्तित करना (प्रैशर चाहे सम रहे अथवा न्यूनाधिक किया जावे।

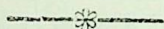
## मोटर जेनरेटर [मोटर जनित्र]—

इनमें डायरेक्ट करन्ट मोटर (अव्यवहित धारा मोटर) तथा जेनरेटर 'जनित्र' दोनों ही होते हैं। इनके कई नाम प्रसिद्ध हैं। इन्हें 'कांटीन्यूस करंट ट्रांसफार्मर' 'मोटर डायनेमो' तथा 'मोटर जेनरेटर' कहते हैं।

हम ऊपर लिख चुके हैं कि एक ही शाफ्ट पर मोटट जेनरेटर 'मोटर जनित्र' लगे होते हैं। इनमें एक बहुत बड़ा संशोधन हो सकता है। यानी यदि मोटर को बिजली की करंट 'धारा' पहुंचाई जावे तो यह चलेगा। दोनों को आर्मेचर 'धात्र' अपने अपने फील्ड मैगनेट में परिभ्रमण करते होंगे। यदि इन दोनों में से एक के फील्ड मैगनेट निकाल लिये जायेंगे और दोनों आर्मेचर 'धात्र' एक ही फील्ड मैगनेट में घूमें, तब भी उन्हें अपना काम करना चाहिए। इस अम्ल से दो लाभ हुए। यानी आर्मेचर केवल एक ही रहता है। उस पर अलग अलग वाइंडिंग 'वतन' की जाती है। एक मोटर की, दूसरी डायनेमो की। आर्मेचर के दो तरफा का म्यूटेटर 'व्यत्ययक' होते हैं।

उपरोक्त मशीन बेहद फायदेमन्द है, इस काम तो आपको भली प्रकार समझ में आ गया होगा। सैकण्ड्री बैट्रियों में यह मशीनें बहुत काम करती हैं क्योंकि इनसे बिजली न्यूनाधिक पन्न की जा सकती है।

### रोटेरी कन्वर्जेटर—

इनके फील्ड-मैगनेट आम किस्म के होते हैं जिनमें डायरैक्ट करंट 'अव्यवहित धारा' से चुम्बक उत्पन्न किया जाता है। इनमें स्लिप रिंग तथा काम्यूटेटर 'व्यत्ययक' दोनों मौजूद होते हैं। इसमें आल्टरनेटिंग-करन्ट 'प्रत्यावर्ती धारा' भी उत्पन्न की जाती है और डायरैक्ट करंट 'अव्यवहित धारा' भी। लेकिन एक समय में एक ही प्रकार की बिजली उत्पन्न होती है। यदि हम मशीन में आल्ट्रनेट करंट 'प्रत्यावर्ती धारा' प्रविष्ट करें तो डायरैक्ट करंट 'अव्यवहित धारा' उत्पन्न होगी और यदि डायरैक्ट करंट 'अव्यवहित धारा' प्रविष्ट करें तो आल्ट्रनेट करंट 'प्रत्यावर्ती धारा' उत्पन्न होगी।

---

लेखक—आचार्य शिवनाथ राय 'तस्कीन'

## बैट्री विज्ञान

अब बिजली के प्रकाश से कोई घर खाली न रहेगा क्योंकि बैट्री विज्ञान पुस्तक में जन साधारण के लिए बिजली का प्रकाश पैदा करने के लिए सस्ता और सरल ढंग बताया गया है। हमारी इस पुस्तक को पढ़कर प्रत्येक हिन्दी पढ़ा लिखा व्यक्ति हर प्रकार की बिजली की बैट्रियां बनाना सीख सकता है और अपनी दुकान, मकान आदि में रोशनी कर सकता है साथ ही में मोटर कार तथा मोटर साइकिलों की बैटरियों के बारे में पूर्ण रूप से समझाया गया है। मूल्य ८)

## रंगाई धुलाई व ड्राईक्लीनिंग

इस पुस्तक में ड्राईक्लीनिंग मशीन व हाथ द्वारा ऊनी व सूती हर तरहके कपड़े धोने का पूरा २ वर्णन दिया है धुलाई करना, प्रैस करना, कपड़ा अनेक तरहके रंगों में रंगना आदि सरलता से लिखा गया है जिसे आप आसानी से सीख सकते हैं। धोबियों के बड़े काम की पुस्तक है। इसकी सहायता से प्रत्येक मनुष्य ऊनी सूती और हर प्रकार के कपड़ों की ड्राई-क्लीनिंग कर सकता है। मूल्य ६)

## आयना साजी

शीशे की सफाई, शीशे पर कलई चढ़ाना, कांच में छेद करना टूटे हुए शीशे को जोड़ना, शीशे गलाना, शीशे के प्लेट गिलास तैयार करना, बोतल, कृत्रिम रंग बिरंगे जवाहरात बनाना, शीशे के खिलौने बनाना, शीशे पर कलई करने का तरीका आदि कीमत ६)

---

पता—अग्रवाल बुकडिपो, थोक पुस्तकालय, खारी बावली, दिल्ली

# खेती और बागबानी

लेखक—आचार्य शिवनाथराय जी 'तस्कीन'

इस पुस्तक को पांच भागों में बांटा गया है, पहला भाग जमीन और खाद्य के बारे में है जिसमें जमीन और खाद के हर मसले को बड़ी खूबी से लिखा गया है। दूसरे भाग में सब्जी पैदा करने के तरीके, सब्जी की पौध लगाना मौसम के हालात किस २ मौसम में कौन २ सी सब्जी पैदा की जा सकती है, देसी या विलायती दोनों ही सब्जी पैदा करने के तरीके दिए गए हैं, जैसे—

देसी गोभी, विलायती गोभी, आलू, टमाटर, भिण्डी तोरई, कद्दू, विलायती शलजम, देसी शलजम, बन्द गोभी, मिर्च, मूली, मटर, लहसन, विलायती प्याज, शकरकन्द, सरसों, धनिया, पोदीना, मेथी, बड़ी छोटी सौंफ, खीरा तरबूज सोया पालक, लट्ठा पालक, बैंगन, हर एक परवल अदरक अरबी, गवार, बाकला, कुलफा, केला, कहां तक लिखें सब्जी तमाम हालात दिए हैं।

तीसरे भाग में हर तरह के अनाज पैदा करना, साल में तीन फसल पैदा करने की सुगम तरकीब जिससे देश की खाद्य समस्या बहुत कुछ हल हो सकती है। चौथे भाग में हर तरह के फलों की बेलों और पेड़ लगाने की तरकीबें। पाँचवे भाग में खेती बाड़ी में काम आने वाले औजारों के बारे में लिखकर लेखक ने किताब को समाप्त किया है। यह किताब पास रख कर काश्तकार व माली लाभ उठा सकते हैं। गृहस्थी भी अपने लायक सब्जी घरों में ही पैदा कर सकते हैं। मूल्य ६)

मिलने का पता—

**अग्रवाल बुकडिपो, खारी बावली, देहली-६**

# METERS

# शिल्प कला भण्डार [रजि०]

## ( लेखक—प्रो० जी० आर० गुप्ता )

इस पुस्तक में लगभग ६० प्रकार के उद्योग दिए हैं जो कि एक से एक बढ़िया और लाभदायक हैं। पुस्तक की २० हजार कापियाँ बिक चुकी हैं। पुस्तक में लिखे प्रत्येक विषय को विस्तार से समझाया गया है। वह क्या है, उसका पैकिंग कैसा होता है। मार्किट में मांग कैसी है, कितनी पूंजी की आवश्यकता है इत्यादि सभी बातें लिखी हैं। इसके पश्चात बढ़िया और घटिया नुस्खे लिखकर तैयार करने की विधि विस्तृत दी गई है। पचासों चित्र सांचों और मशीनों के दिए हैं। पुस्तक में दिए कामों में से कुछ के नाम निम्न हैं—स्कूल चाक, पेस्टल कलर, वाटर कलर, टेलर चाक, स्लेट पैंसिल, कार्ड बोर्ड की स्लेट, दस्ती छापाखाना, पेन इङ्क, दफ्तरी गोंद, बूट पालिश, नाखून पौलिश, माथे की बिन्दी, कागजों के फूल, रिकार्ड प्लेट, स्वादिष्ट पकवान, खिलौने हर प्रकार, प्लास्टर तस्वीरें, मोमबत्ती, कई प्रकार के साबुन इत्यादि। पुस्तक का प्रत्येक नुस्खा शत प्रतिशत ठीक है तथा लेखक अपने नुस्खों के लिए फ्री मशवरा भी प्रदान करते हैं। पुस्तक सम्बन्धी सामान तथा मशीनरी भी सप्लाई करने का प्रबन्ध भी लेखक ने किया है, एक बार अवश्य मंगवायें तथा कुछ कार्य करके अपनी आय बढ़ायें। मूल्य केवल १०)

---

मंगवाने का पता—

**अग्रवाल बुक डिपो, खारी बावली, देहली**

# मीटर्ज

## METERS

संसार में जब कोई वस्तु अत्यधिक प्रयोग होने लगती है तो उसके अन्दाजा करने के लिए नाना प्रकार के पैमाने बनने लगते हैं। पानी नापने तथा गैस के पैमाने तो अत्यन्त प्रसिद्ध हैं। बिजली जैसी लाभदायक वस्तु के लिए भी आवश्यकता थी की कि पैमाने बनाये जायें।

यह कोई नई बात नहीं, बल्कि स्वाभाविक बात है कि जब मनुष्य कोई चीज पाता है तो उसका अन्दाजा करने की सब से पहले कोशिश करता है। चुनांचे पहले पहल जितने भी पैमाने बनाये गये वह बिलकुल मामूली किस्म के थे और बिजली की शक्ति का सही अन्दाजा न कर सकते थे। लेकिन ज्यों-ज्यों समय बीतता गया विद्युत-उद्योग में उन्नति होती गई और उसके साथ ही साथ बिजली नापने के मीटर में तब्दीली होती गई और आज हम देखते हैं कि यदि पैमाने न हों तो बिजली के व्यापारिक कार्यों में बड़ी रुकावटें पड़ें तथा आये दिन नुकसान होते रहें।

यह विषय जितना महत्वपूर्ण है उतना ही इसकी ओर कम ध्यान दिया गया है। इन मीटरों में आये दिन तब्दीलियां होती रहती हैं। और कुछ न कुछ ज्ञान में भी वृद्धि होती रहती है। और वह मीटर जो कुछ अरसे तक प्रसिद्ध रहते हैं उन का स्थान बाद में उनसे अच्छे मीटरों को मिल जाता है।

मीटरों में कई बातों का होना आवश्यक है जैसे कीमत दरुस्तगी, तथा हल्का वजन यदि मीटरों की कीमत कम होगी तो वह हरेक का ध्यान अपनी ओर आकर्ष्ट करेंगे। लेकिन उसके साथ दरुस्तगी की भी शर्त है। आम तौर पर उपरोक्त तीनों बातों का ही ध्यान रक्खा जाता है।

मीटर दो भागों में विभक्त किया जा सकते हैं १. बड़ी हल्की करन्ट [धारा] का अन्दाजा करने के लिये २. बिजली की अधिक करन्ट [धारा] नापने के लिये। इनमें से पहले नाजुक उपकरणों में गिने जाते हैं और उन्हें गैलवैनो मीटर [Galvenometer] के नाम से पुकारते हैं। यह अधिकतर बहुत हल्की करन्ट [धारा] या इन्सुलेशन (विसंवहान) का रिजिस्टैंस [रोध] ज्ञात करने के लिये प्रयोग होते हैं और बहुत ही सचेतन तथा सूक्ष्म ग्रही होते हैं और मामूली काम में नहीं आ सकते। यदि इन तमाम का एक एक करके उल्लेख किया जावे तो फिर एक बहुत बड़े ग्रन्थ की आवश्यकता होगी इस पर भी सभी मीटरों का उल्लेख संक्षेप में करेंगे जो कि अधिकतर प्रयोग किये जाते हैं। लेकिन मीटरों के सम्बन्ध में लिखने से पहले हम एक परिभाषा के सम्बन्ध में लिखना आव श्यक समझते हैं। जिसे अम्पीयर टर्नज कहते हैं।

यह परिभाषा इलैक्ट्रो मैगनेट में हर जगह प्रयोग की

जाती है और जहां इलैक्ट्रो मैगनेट लगाये जाये। उनका हिसाब किताब इसी पर निर्भर करता है। यदि हम करन्ट (धारा) अम्पीयर में को क्वायल [कुन्डल] की तारों के फेरों या पेचों से गुणा करें। तो हमें अम्पीयर टर्नज ज्ञात होंगे। मान लीजिये कि एक लोहे की डण्डी पर तार के २०० फेर या पेच हैं। इनमें एक अम्पीयर शक्ति है। इससे उतना ही चुम्ब-कीय प्रभाव उत्पन्न होगा। जितना तार के हरेक पेच से जिस में २०० अम्पीयर शक्ति है। इससे उतना ही चुम्बकाय प्रभाव उत्पन्न होगा। जितना तार के हरेक पेच से जिसमें २०० अम्पीयर शक्ति मौजूद हो और हरदों में २०० अम्पायर टर्नज होंगे।

पहले बतलाया जा चुका है कि बिजली दो प्रकार की होती है। एक डायरेक्ट करन्ट [अव्यवहित धारा] और दूसरी आल्टर्ने करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) इन दोनों को दृष्टिगोचर रखकर और इनके अन्तर के कारण मीटर निम्न की श्रेणियों में विभाजित किये जा सकते हैं।

१. वह मीटर जो केवल डायरेक्ट करन्ट सर्किट अव्य-वहित धारा परिपथ पर काम करते हैं।

२. वह मीटर जो डायरेक्ट करन्ट [अव्यवहित धारा] पर काम करते हैं लेकिन उनसे आल्टरनेटिंग का काम भी लिया जाता है।

इनके आगे कई आकार वा प्रकार हैं। और उनमें भी दो बड़ी किस्में हैं एक वह मीटर जो विद्युत चुम्बक से काम करते हैं और दूसरे जो गरमी पर काम करते हैं। आजकल पहली प्रकार के मीटर बहुत बनते हैं जो कि चुम्बकीय सिद्धान्त पर

काम करते हैं। हरेक कारखाने मीटर का सिद्धान्त एक ही है केवल आकार इत्यादि बदल देते हैं।

ध्यानपूर्वक दृष्टिपात करने से ज्ञात होगा कि मैगनेटिक फील्ड [Magnetic Field] अम्पीयर टर्नज पर निर्भर करता है यह आवश्यक नहीं कि मजरूत्र छोटी करन्ट [ धारा ] से प्राप्त होता है जो बहुत महीन तारों की लपेट में से गुजरती है या बड़ी करन्ट [धारा] से जो चन्द मोटी तारों की लपेट में से गुजरती है जब कि कायल एक ही साइज के हों और एक जैसा मैगनेटिक फील्ड हो।

अमीटर और वोल्ट मीटर का भेद उनके कायल विभिन्न प्रकार की तार से लपेटने में है। उदाहरणार्थ एक अमीटर करन्ट [धारा] का अन्दाजा करने के लिये एक मेन तार से सीरीज (माला) में लगाया गया है अतः उसका जितना भी हो सके कम रेजिस्टेन्स [रोध] होना चाहिये। अमीटर के कायल [कुन्डल] तांबे की मोटी तार के चन्द फेर लपेट दिये जाते हैं। तांबे की तार इन्सुलेट [विसंवाहन] को हुई होती है और इस कदर मोटी है कि इसमें बिजली के प्रेशर का नुकसान न हो।

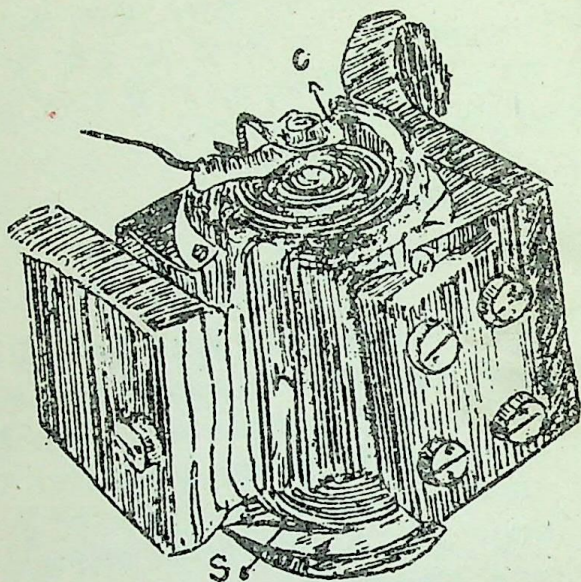
वोल्ट मीटर जिससे प्रेशर का अन्दाजा लगाया जाता है, इसका यथासम्भव अधिक रेजिस्टेन्स [रोध] होना चाहिये और इसके कायल (कुन्डल) इन्सुलेट (विसंवाहन) की हुई महीन तार से लपेटे जाते हैं। ताकि यथासम्भव कम बिजली की शक्ति उसमें से गुजरे क्योंकि वोल्ट मीटर दो मेन ( Main ) तारों के बीच लगाया जाता है। स्प्रिंग या वजन द्वारा सुई हमेशा जीरो पर रहती हैं। इस प्रकार के मीटर की बनावट बिल्कुल आसान और सादा है लेकिन इनमें एक खराबी यह

पाई गई है। कि यदि उन्हें बाह्य चुम्बक अथवा बिजली के प्रभाव से न बचाया जाये तो बिजली की शक्ति का ठीक अन्दाजा ज्ञात न होगा। इसलिये मीटरों को बाह्य चुम्बक तथा बिजली के प्रभाव से बचाना चाहिये।

# डायरेक्ट करन्ट मीटर

## (अव्यवहित धारा मीटर)

चित्र में एक मीटर दिखलाया गया है इस मीटर में S C घोड़े की नाल की शक्ल का एक स्थाई चुम्बक है जो कि शेष पुर्जों को घेरे हुए है। P P कोमल लोहे के पोल पीसिज हैं जिनमें से कि एक काट कर दिखाया गया है इसके अन्दर A लोहे का एक खम्बा है जिसे कि आरमेचर (धात्र) कहते हैं। आरमेचर (धात्र) तथा पोल पीसिज के दरम्यान जगह खाली है इसमें कायल K घूमता है। कायल एल्म्यूनियम के लम्बी वत टुकड़े पर लिपटे हैं। इस टुकड़े को नीचे तथा ऊपर पतली लठ थामे हुए हैं।

जिनके सिरे बेयरिंग (भारू) में लगे रहते हैं। बेयरिंग भारू के ऊपर कीमती पत्थर होते हैं जैसे घड़ी की चूलों में लगे होते हैं। बेयरिंग (भारू) तथा कायल कुन्डल के बीच SS स्प्रिग हैं। इनमें से एक ऊपर लगा हुआ है और दूसरा नीचे जब कायल कुन्डल घूमता है। तो एक स्प्रिग खुल जाता है। और दूसरा लिपट जाता है। एक स्प्रिग में से बिजली प्रविष्ट होती है और दूसरे से निकल जाती है। दो स्प्रिग इसलिये लगाये जाते हैं, कि यदि स्प्रिग गरम हो जाये तो गलती पैदा न हो। दूसरे स्प्रिग से लठ इधर इधर हरकत नहीं कर सकती

## वोल्ट मीटर

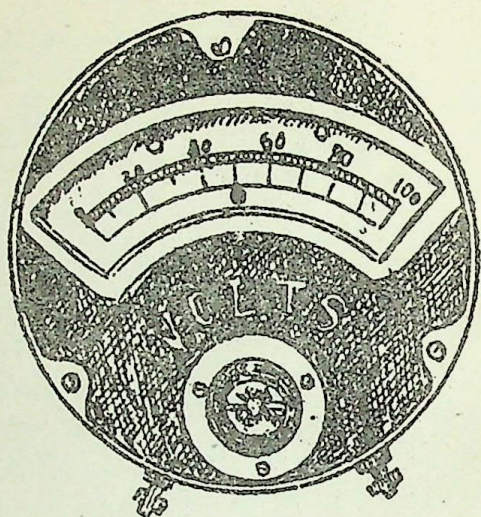
स्प्रिंग तथा कायल कुन्डल के बीच एल्म्यूनियम की सुई लगी
होती है। सुई हमेशा जीरो डिग्री पर रहती है।

स्प्रिंग ब्रोंज धातु ( Bronze) के बने होते हैं। मीटर में
लोहे के स्प्रिंग काम नहीं दे सकते। एल्म्यूनियम पर पहले
सावधानी से इन्सुलेशन (विसंवाहन) चढ़ाया जाता है ताकि
विजली एल्म्यूनियम से गुजर कर दूसरे स्प्रिंग से न निकल
जाये बल्कि क्वायल कुन्डल के अन्दर से घूमकर निकले।

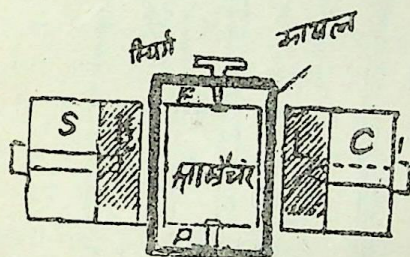
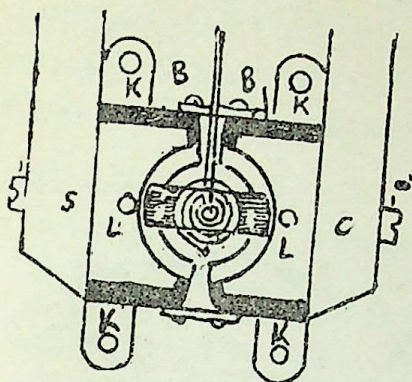
कायल कुन्डल) में बिजली गुजरने से चुम्बकीय प्रभाव
उत्पन्न होता है और चूंकि कायल कुण्डल के गिर्द स्थाई

चुम्बकीय ध्रुव हैं। इसलिये इन दोनों चुम्बकों में अपेक्षा उत्पन्न होती है। लेकिन चुम्बक अपने स्थान से हिल नहीं सकता और एल्म्यूनियम हरकत कर सकता है। इसलिये इसके साथ सुई भी हरकत करती है और बिजली की शक्ति का अन्दाजा लगाती है।

इससे पहले एक वोल्ट मीटर का हाल लिखा जा चुका है हजारों कारखानेदार हैं जो मीटर तैयार करते हैं जिनका सिद्धन्त एक ही होता है। अन्तर केवल इनकी बनावट या शक्ल का होता है। दूसरा वोल्ट मीटर मैसर्ज क्राम्पटन का दिया जाता है निम्न के दो चित्र देखिये वोल्ट मीटर का भीतरी खाका दूसरे चित्र में देखिये। इसमें से C S स्थाई चुम्बक के ध्रुव [पोल) हैं। चुम्बक का आकार U का सा है। जिसकी शक्ति न्यूनाधिक नहीं होती नरम लोहे के दो पोल L L चुम्बक के ध्रुवों पोलों के साथ A A पेचों से कसे हुए हैं। पोल पीसिज के अन्दर की तरफ और आगे पीछे B B पीतल के होल्डर हैं। जिनका रङ्ग काला दिखलाया गया है। K K चार पीतल के कोने हैं। जो कि पीतल के होल्डर के साथ ही ढाले जाते हैं। इनके द्वारा तमाम मीटर अपनी बैठक में कसा जाता है।

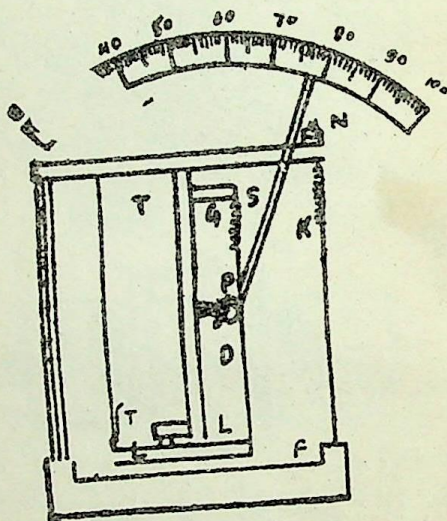
पोल पीसिज चुम्बकीय ध्रुवों के साथ पेचों से कसे होते हैं। इसलिये इनमें चुम्बकीय प्रभाव मौजूद होता है। पोल पीसिज के बीच खाली जगह होती है। फौलादी नोकदार लठ F F के साथ एक लम्बवत एल्म्यूनियम का कायल कुण्डल है। उसके ऊपर बहुत महीन इन्सुलेट विसंवाहन की हुई तांबे की तार लिपटी है। ऊपर की लठ में हल्की एल्म्यूनियम की

क्राम्पटन वोल्ट मीटर्ज

सुई लगी हुई है जिससे कायल कुण्डल की हरकत ज्ञात होती है। कायल कुण्डल के ऊपर एक कोमल ब्रोंज की बनी हुई बाल कमानी है। जिसका एक सिरा F से लगा हुआ है और दूसरा पीतल के टुकड़े के साथ। स्प्रिंग के कारण सुई जीरो डिग्री पर रहती है।

इस वोल्ट मीटर में पीछे की तरफ पीतल के दो नर्म टुकड़े होते हैं जिनके द्वारा बिजली की करन्ट [धारा] गुजरती है। स्प्रिंग के द्वारा नहीं गुजारी जाती। इसी कारण इसमें केवल एक स्प्रिंग लगाया जाता है। मीटर का केस लोहे का बनाया जाता है ताकि बाह्य चुम्बकीय प्रभाव उस पर कुछ प्रभाव न डाले।

वोल्ट मीटर का खाका

## शन्ट वोल्ट मीटर

उपरोक्त मीटर जिनके कायल कुण्डल अत्यन्त शीघ्रता से प्रतिलिपि बनाने वाले होते है। उन्हें शन्ट करके अमीटर की वजाय लगाया जा सकता है। मान लीजिये कि मेन तार (Main Wire) M M में बिजली गुजरी रही है। यदि यह कन्डक्टर K में से गुजारी जाये जो वोल्ट मीटर V के बीच

शन्ट करके लगाई गई है। जैसे बिजली M M में अधिक होगी। इसी परिमाण से T T के दरम्यान पोटेन्शल डिफ्रेन्स भी बढ़ेगा यदि वोल्ट मीटर शीघ्रता से प्रतिलिपि बनाने वाला हो तो जितने वोल्ट की वृद्धि होगी उसे प्रकट करेगा वह M M

शन्ट वोल्ट मीटर अमीटर काम कर रहा है

अम्पीयरों के बराबर होंगे। ऐसे वोल्ट मीटर में अम्पीयर दर्जे लगा दिये जायें तो इसे वोल्ट मीटर के बजाय अमीटर बना कर प्रयोग कर सकते हैं।

## आल्टरनेट (प्रत्यावर्ती) तथा डायरेक्ट करन्ट अव्यवहित धारा दोनों के साथ काम करने वाले मीटर

# गरमी से काम करने वाले मीटर

मेजर कार्डीव सबसे पहला व्यक्ति था जिसने गरमी से काम करने वाले मीटरों का अविष्कार किया था। इसकी तैयारी में उसे बहुत कठिनाई का सामान करना पड़ा मगर अन्त में वह सफल हुआ और उसी के सिद्धान्त को लेकर थोड़ी बहुत अदला बदली के साथ गरमी से काम करने वाले अमीटर बहुत से कारखानों में बनाये जाते हैं।

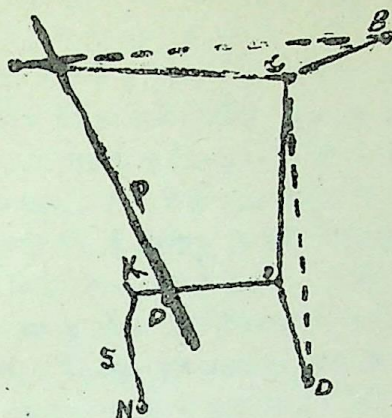
निम्न के चित्र में वल्कन के अमीटर का खाका दिखलाया गया है। इसमें काम करने वाला भाग A चांदी प्लाटीनम की बनी हुई तार होती है। इस तार का एक सिरा लेटी हुई पटरी M से लगा हुआ है जो D पर तुली हुई है और दूसरा सिरा नीचे पटरी ( L Y ) को नोक पर तुली हुई है पटरी का दूसरा सिरा एक पतली तार T से लटका हुआ है। यह तार P को छू कर गुजरती है। यह तार स्प्रिंग H से लगी हुई है। जो ब्रेकेट K से जुड़ा हुआ है। पुली की लठ के साथ एक हल्की एल्म्यूनियम की सुई जुड़ी हुई है। यह सुई मीटर की डिग्रियों पर घूम सकती है। सुई की दांई तरफ एक स्प्रिंग है। उसके द्वारा पेच N कसकर प्लाटीनम का तार ढीला अथवा सख्त किया जा सकता है।

जब A से बिजली की रौ भेजी जाये तो तार गरम होकर बढ़ जाती है और उस बढ़ाव को स्प्रिंग H अपनी ओर

खींचता है। उसके साथ तार T भी खिचती है और पटरी L से नीचे आ जाती है। चूंकि तार T पुली पर से गुजरती है, इसलिए उसके सुई दर्जों के निशान पर घूमती है। इन मीटरों में कई बार जीरो डिग्री न्यूनाधिक हो जाता है इसलिए इसकी पूर्ति पेच N द्वारा की जाती है। A के सिरे TT तारों द्वारा मीटर के पेचों से कस देते हैं इनमें बचत भी बहुत रहती है। एक तो हल्के होते हैं दूसरे इनमें शक्ति कम नष्ट होती है। वोल्ट मोटर तथा अमीटर दोनों के पुर्जे एक जैसे होते हैं।

# मैसर्ज जान्सन फिल्प का गरम तार

## वोल्ट मीटर

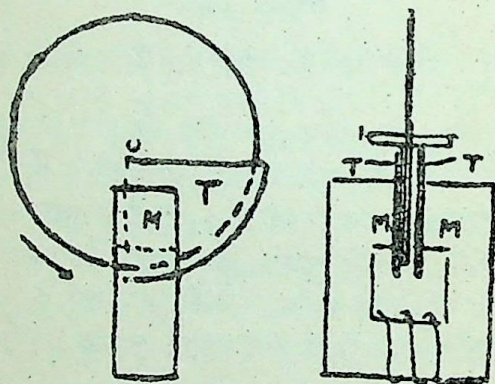
निम्न के चित्र को ध्यानपूर्वक देखिये—(A P) दो पेचों में प्लाटीनम चांदी की तार लगी हुई है। C D दो बिन्दुओं पर एक और तार लगी हुई है लेकिन ठीक ठीक बीच में नहीं लगी है। बल्कि (B) से (A) की अपेक्षा अधिक निकट है। (K) एक महीन रेशमी तार है जो (C D) को अपनी ओर खींचता है। रेशमी तार का दूसरा सिरा [K] एक लचकदार स्प्रिंग [S] से तार में खींच रहती है। स्प्रिंग [Y] पर कसा हुआ है। [H K] के बीच एक छोटी सी पुली [V] है। जिसके ऊपर से होकर रेशमी धागा गुजरता है। इस पुली के साथ P एल्म्यूनियम की हल्की सुई लगी हुई है। इसकी अधिक व्याख्या की आवश्यकता नहीं। क्योंकि इसका अम्ल अत्यन्त सुगम है। इससे पहले हम वतला चुके हैं कि यदि वोल्ट मीटर शन्त करके लगाया जाये तो यह एम्पीयर मीटर का काम देगा। गरम तार वोल्ट मीटर में सुरक्षा के लिए लगा दिया जाता है। ताकि वोल्ट जलने न पावे।

[ जान्सन फिलप का गरम तार वोल्ट मीटर ]

गरम तार के मीटर चुम्बकीय सिद्धान्त पर काम करने वाले मीटरों से कई एकं कारणों से उत्तम है [१] सुई की हरकत बराबर कायम रहती है। अपने असली जगह से तो नहीं हिलती (२) वाह्य चुम्बक के प्रभाव से गलती उत्पन्न नहीं होती (३) शक्ति का अनुमान बिलकुल सही होता है चाहे आल्टरनेटिंग करंट [प्रत्यावर्ती धारा] अथवा डायरेक्ट करंट [अव्यवहित धारा]।

# आल्टरनेट करन्ट मीटर

## (प्रत्यावर्ती धारा मीटर)

आल्टरनेटर करंट के मीटर (प्रत्यावर्ती धारा के मीटर) डायरैक्ट करंट [अव्यवहित धारा] पर काम नहीं करते। आल्टरनेट करंट मीटर [प्रत्यावर्ती धारा मीटर] बहुत ही

थोड़ी किस्मों के होते हैं। मीटर का सिद्धान्त निम्न के चित्र में दर्शाया गया है। A एक लठ पर धातु की एक गोल प्लेट है। इस प्लेट को स्प्रिंग थामे रखते हैं। यानी घूमने नहीं देते इस प्लेट का कुछ भाग इलैक्ट्रो मैगनेट M के बीच रहता है मैगनेट लोहे की चादर के टुकड़ों से बनाये गये हैं। प्लेट के दोनों तरफ [T T] दो धातु के प्लेट हैं। जब मैगनेट M के कायल [कुण्डल] से बिजली गुजरती है तो चुम्बकीय ध्रुव के निकट तथा प्लेटों में एडी करंट उत्पन्न होती है। लेकिन [T T] के प्लेट उस भाग में जो उनके अन्दर रहता है उस के चुम्बकीय सैलान को कम कर देते हैं। अतः जो भाग

[आल्टरनेट करन्ट वोल्ट मीटर]

(T T) के अन्दर होता है उसमें एडी-करन्ट कम होती है। बाकी प्लेट पर बहुत ज्यादा। अतः वह भाग जिन पर अधिक करन्ट (धारा) मौजूद होती है। (T T) प्लेटों के अन्दर जाना चाहते हैं। लेकिन स्प्रिंग के द्वारा हरकत क्रमशः उन्नति करती

है। जैसे कि पहले बतलाया जा चुका है कि हरकत को एल्म्यू-नियम की हल्की सुई प्रकट करती है।

### शक्ति का अनुमान लगाना—

काम की असली इकाई वाट (Watt) कहलाती है और वाट मीटर वह यन्त्र जिसके द्वारा बिजली की शक्ति का अनुमान वाट में किया जाता है। डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) में तो कोई कठिनाई नहीं होती, क्योंकि वोल्ट मीटर द्वारा बिजली का प्रैशर ज्ञात हो जाता है और एम्पीयर मीटर से बिजली की करन्ट (धारा) यदि दोनों को गुणा करें तो बिजली की शक्ति वाटस में ज्ञात होगी। लेकिन आल्टरनेटिंग करन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) से इस प्रकार गुणा करके ज्ञात नहीं कर सकते। सही शक्ति का अनुमान केवल वाट मीटर ही लगा सकता है और वाट मीटर की आवश्यकता ऐसी जगह पर स्पष्ट है।

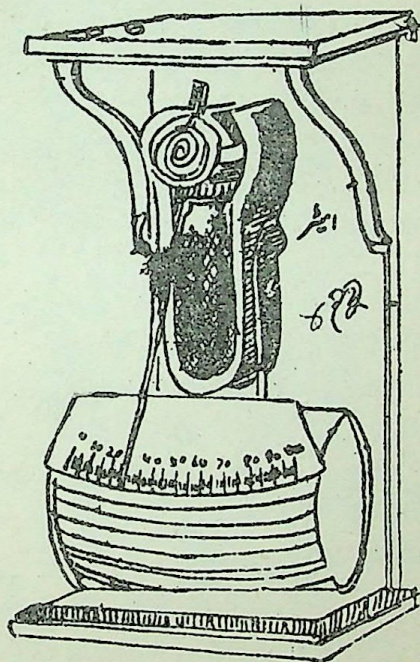
वाटमीटर डायनेमो मीटर के सिद्धाँत पर काम करता है। इसका एक कायल (कुण्डल) स्थित रहता है और दूसरा हरकत करता रहता है [देखिए चित्र] 'M' एक साकिन कायल है इस कायल में मेन [Main] शक्ति विद्यमान होती है। यह कायल (कुण्डल) को सीरीज [माला] करके मेन [Main] के तार से जोड़ा जाता है। इस कायल (कुण्डल) के सिरे TT पेचों से कस दिये जाते हैं। जिन्हें मेन सर्किट में लगा दिया जाता है। हरकत वाले कायल 'H' पर बहुत सी तांबे की इन्सूलेट 'विसंवाहन' की हुई महीन तारें लिपटी हुई होती हैं। इस कायल 'कुण्डल' को फौलादी सलाख 'F' पर चढ़ा दिया जाता है। यह सलाख जो 'L' की चूलों के बीच लगी होती है। जिनमें से केवल 'C' दिखलाई गई है। 'K' सुई है।

सुई के नीचे की ओर डैम्पिग डस्क है। सलाख 'D, R' दो स्प्रिंग हैं जो पास-पास लगे हुए हैं जिनके द्वारा बिजली कायल में प्रविष्ट की जाती है। एक और लाभ यह है कि सुई इधर-उधर नहीं होने पाती डम्पिग-डस्क का यह लाभ है कि इसमें एक हल्का सा पुर्जा होता है। जिसके द्वारा सुई एक स्थान पर ठहरी रहती है। इधर उफर बड़ी तेजी से हरकत नहीं करती।

बड़े साकिन कायल में से बिजली की करन्ट 'धारा' एक तरफ जाती है और एक करन्ट 'धारा' हरकत करते हुए कायल 'कुण्डल' में बहती है। मगर दोनों कायलों 'कुण्डलों' में अन्तर होता है। एक कायल 'कुण्डल' तो हिल नहीं सकता। मगर हरकत करने वाला घूम जाता है और एक विशेष सन्तुलन उत्पन्न हो जाता है।

## रैकार्डिङ्ग इंस्टरूमैंट—
## (Recording Instrument)
## 'अभिलेखन मीटर'—

रैकार्डिङ्ग इन्सटरूमैंट उन उपकरणों को कहते हैं, जिनमें कि जिस कदर व्यय की जाये अङ्कों में स्वमेव बन जाये। कई बार अंकों की बजाय टेढ़ी लकीरें बन जाती हैं। मीटर तो साधारणतया वही होते हैं जिनका कि हम ऊपर उल्लेख कर चुके हैं। लेकिन थोड़े से पुर्जों की वृद्धि से उपरोक्त के वोल्ट मीटर, अमीटर इत्यादि बनाये जाते हैं। यह मीटर स्थाई तौर पर निशान इत्यादि बनाते रहते हैं और जब तक बिजली काम करे निशान बनते जायेंगे। हम यहाँ पर केवल एक ही रिकार्डिङ्ग अमीटर का उल्लेख करना पर्याप्त समझते हैं देखिए निम्न का चित्र' ऊपर एक मीटर है जिसके सम्बन्ध में

हम अमीटर वाले परिच्छेद में लिख चुके हैं लेकिन आकार में थोड़ा अन्तर है। पुर्जे तमाम वही हैं, पीतल की एक तख्ती है जिस पर अमीटर के निशान हैं। अमीटर के नीचे ढोल है। ढोल के अन्दर घड़ी की तरह के पुर्जे लगे हुए हैं जिनसे कि ढोल घूमती है। अमीटर की सुई के निचले भाग में स्याही भरी है। जब सुई हरकत करती है तो कागज पर निशान पड़ जाते हैं। यह निशान सांप की लकीरों के समान होते हैं। और इन लकीरों से किसी विशेष समय की शक्ति का अनुमान लगाया जा सकता है।

रिकार्डिङ्ग इंसटरूमैंट [अभिलेखन मीटर]

लेकिन अब तो अर्से से इन मीटरों में अत्यधिक परिवर्तन होकर बड़े अच्छे अच्छे मीटर बन गये हैं। जो कि आकार प्रकार तथा व्यवहार के लिहाज से उत्तम ही नहीं बल्कि सर्वो-प्रमाणित हो चुके हैं। और हर नये मीटर में कुछ न कुछ नई बात जरूर पाई जाती है।

## सप्लाई मीटर

पीछे हमने बिजली का प्रैशर, करन्ट 'धार' तथा शक्ति नापने के उपकरणों का उल्लेख किया है। अब इस जगह हम एक अत्यन्त आवश्यक उपकरण का उल्लेख करते हैं जिसके द्वारा विद्युत शक्ति ज्ञात हो सकतीहै जो किसी सर्किट 'परिपथ' में व्यय की जाये। ऐसे उपकरणों को इलैक्ट्रिसिटी मीटर [Electricity meter] कहते हैं। यह मीटर केवल बिजली का व्यय बताते हैं। समय से इनको कोई मतलब नहीं। किसी विशेष समय में कितनी बिजली सर्किट 'परिपथ' में विद्यमान है।

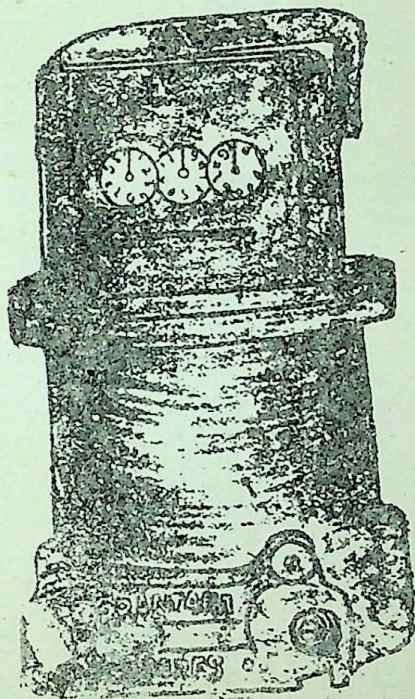
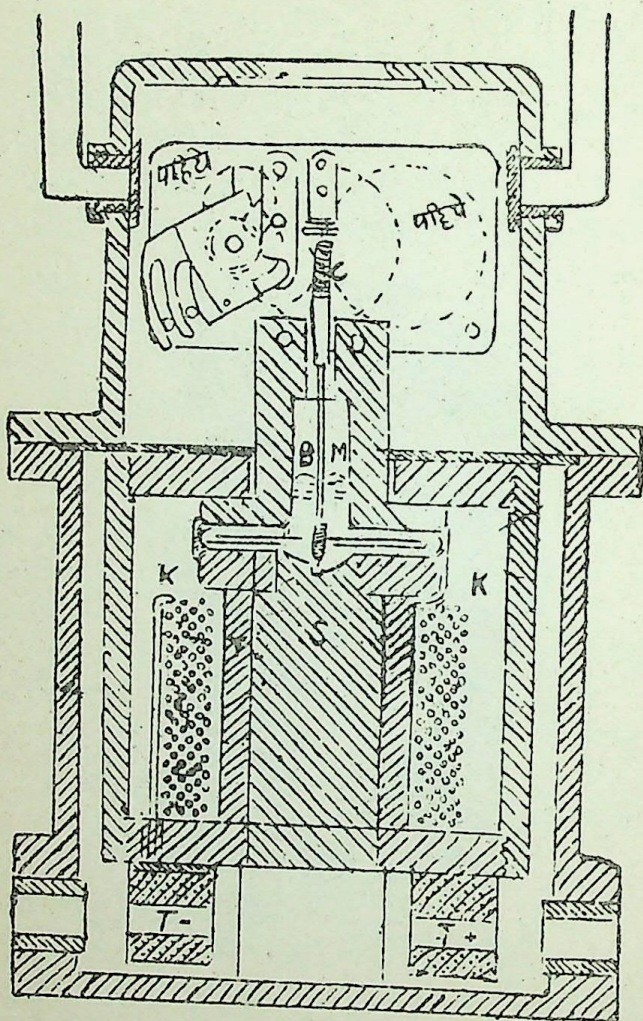
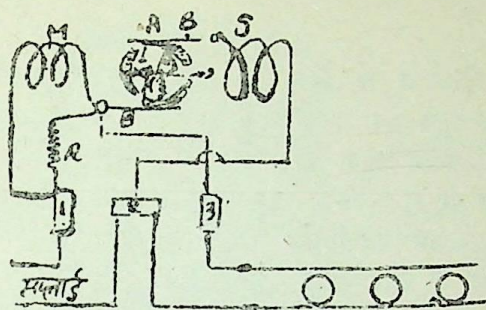
इन्हें एनर्जी मीटर भी कहते हैं। यह मीटर भी बिजली के लिहाज से दो भागों में विभक्त करते हैं।

१—वह उपकरण जो केवल डायरेक्ट करन्ट 'अव्यवहित धारा पर काम करते हैं।

२—वह उपकरण जो केवल आल्टरनेटिंग करन्ट 'प्रत्या-वर्ती धारा पर काम करते हैं।

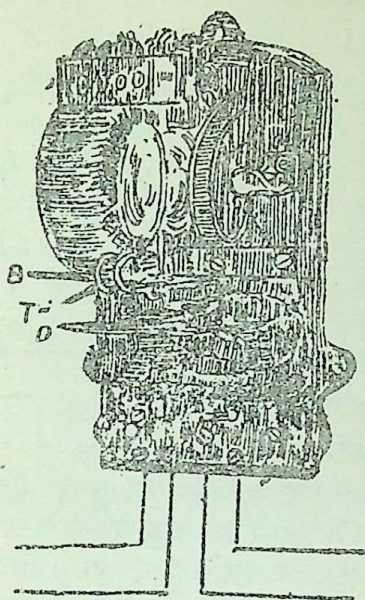
### डायरैक्ट करेन्ट सप्लाई मीटर—

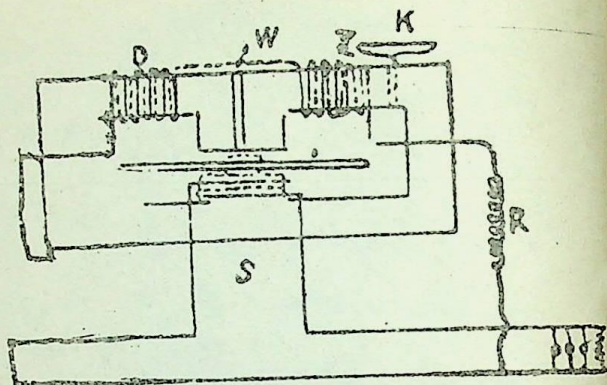
फैरेंटी मीटर [Ferranti meter] सबसे पुराना है। इसमें वृद्धियाँ तथा परिवर्तन होते रहते हैं। चुनांचि एक मीटर निम्न के चित्र में दिखाया गया है। इसके पुर्जे उससे अगले

चित्र में दिखाये गये हैं। इसमें सबसे बड़ा पुर्जा एक विद्युत चुम्बक है जिस पर कि लोहा चढ़ा हुआ है। यह विद्युत चुम्बक 'S' इस्पात का बना हुआ है और इसके गिर्दागिर्द 'P' नर्म लोहा चढ़ा हुआ है। लोहे के ऊपर 'KK' कायल 'कुंडल' है। जो लोहे में चुम्बक उतपन्न करता है। 'S' के सिर पर चुम्बकीय रेखा, थाली की शक्ल की खाली जगह से

[ फ़ैंटी डायरैक्ट करन्ट मीटर ]
Ferranti Direct Cnrreut Meter

फैंटी मीटर का खाका

रुक जाता है। इस खाली जगह में केवल चार बाजू घूम सकते हैं। बीच में से होकर एक लठ्ठ गुजरती है, उस जगह को पारे से भर देते हैं जो 'M, B' तक भरा रहता है। चुनांचे बाजू पूर्ण रूपेण पारे के भीतर डूबे रहते हैं। बिजली 'T' पाजेटिव से प्रविष्ट होती है और कायल 'कुण्डल' से गुजर कर सीधी लोहे के हल्केमें जाती है। और उसकी तमाम गोलाई में घूमती रहती हैं। पारे के खाने के ऊपर के तथा निचले भाग में अतिरिक्त पारे के प्याले के तमाम इन्सूलेशन 'धिसंवाहन' लगा होता है ताकि बिजली पारे तक ही सीमित रहे। बिजली की चुम्बक बनाने वाली शक्ति कायल 'कुण्डल' में घूम कर 'T' नैगेटिव से बाहर निकल आती है। पारे पर चुम्बकीय प्रभाव उत्पन्न होता है। उसके नीचे इस्पात का चुम्बकीय प्रभाव होता है। दोनों के प्रभाव से पंखे के बाजू घूमने लगते हैं। पंखा पारे में तैरता रहता है। पंखे की लठ के साथ CH चूड़ी है। इस चूड़ी के द्वारा तमाम पहिये घूमने लगते हैं। यह मीटर बोर्ड आफ ट्रेडर की इकइयाँ कल्वाट में बतलाता है, पहियों में दन्दाने होते हैं। पंखे के चलने से बड़ा

पहिया घूमता है और उसके साथ तमाम पहिये घूमने लगते हैं।

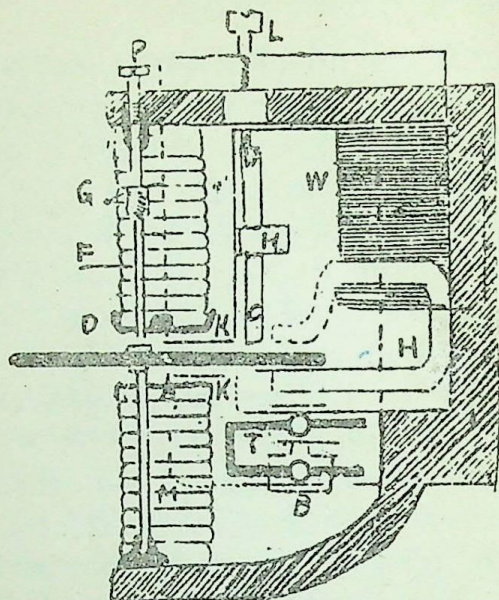
इस मीटर के बारे में कहा जाता है कि बहुत ही सादा है। शक्ति बहुत कम जज्ब होती है। शन्ट कायल नहीं होता और न ही इसमें ब्रुश होते हैं। न अधिक पुर्जे के जिनसे गलती का डर हो। मगर एक खराबी जरूर पाई जाती है यानी बहुत कम बिजली नहीं बतला सकता। पहियों में रगड़ उत्पन्न होती है और पुर्जे जमे रहते हैं।

अब हम एक और मीटर का उल्लेख करते हैं जो मोटर के नाम से प्रसिद्ध है। और असली मीटर अगले चित्र में दिखलाया गया है। 'M' मेन कायल में मेन (Main) तार से सीरीज 'माला' में लगा हुआ है। यह कायल 'कुण्डल' मोटे तांबे की इन्सूलेट 'विसंवाहन' की बनी हुई तार से लिपटा हुआ है। इसके मुकाबले पर एक और कायल 'कुंडल' है इस कायल 'कुण्डल' पर महीन तांबे की इन्सूलेट की हुई तार लिपटी हुई है। हरकत करने वाला भाग अथवा आर्मेचर 'धात्र' 'A' स्थिर कायलों 'कुण्डलों' 'M,S' के बीच घूमता है आर्मेचर 'धात्र' 'A' के तीन अण्डाकार कायल 'कुण्डल' हैं। जिन पर बहुत सी महीन तार लिपटी हुई होतीहै। यह कायल 'कुण्डल' लम्बवत लठ पर लगे हुए हैं और एक दूसरे के साथ १२०° डिग्री का कोण बनाते हैं। लठ कीमती पत्थर या बे रगड़ वाली वस्तु पर स्थिर होती है। इस लठ के निचले भाग में 'D' गोल तांबे की प्लेट है यह शक्तिशाली चुम्बकीय ध्रुवों के बीच घूमती है। आर्मेचर कायलों से तनिक नीचे तीन टुकड़ों का काम्यूटेटर 'व्यत्ययक' है। काम्यूटेटर 'व्यत्ययक' चांदी का है और लठ से इन्सूलेट 'विसंवाहन' किया हुआ है

[ मीटर ]

इसी प्रकार काम्यूटेटर 'व्यत्ययक' के तमाम टुकड़े एक दूसरे से बिलकुल अलग है। आर्मेचर 'व्यत्ययक' A के कायल 'कुण्डल' का एक एक सिरा NWH क्रमानुसार काम्यूटेटर 'व्यत्ययक' के एक एक सैगमैंट से जुड़ा हुआ है और दूसरे सिरे W पर इकट्ठे जोड़ दिये गए हैं। सबसे आवश्यक भाग आर्मेचर 'धात्र' का है। काम्यूटेटर 'व्यत्ययक' पर चाँदी के दो हल्के ब्रुश हैं। जिनके द्वारा काम्यूटेटर 'व्यत्ययक' में बिजली पहुंचती है। ब्रुश काम्यूटेटर पर हल्का सा दबाव डाले रहते हैं। ब्रश 'TT' दो पेचों से कनैक्ट किए हुए हैं।

यह ब्रुश 'B' पर लगे हुए हैं मगर ब्रैकेट से इन्सुलेट 'विसंवाहन' किये होते हैं। लठ के ऊपर का भाग नम्बरों के खानों में जाता है। इनके अन्दर गरारियाँ होती हैं जिन पर नम्बर लगे होते हैं। लठ के घूमने से गरारियां चलती हैं जिनसे नम्बर बनते हैं। इन नम्बरों को हरेक पढ़ सकता है। मीटर के पेच उपरोक्त दोनों चित्रों में दिखलाये गये हैं। महीन तार का कायल 'कुण्डल' 'S' मीटर का शन्ट कायल होता है और इसलिये लगाया जाता है कि लठ तथा गरारियों में जो रगड़ उत्पन्न हो उस पर हावी हो। अतिरिक्त इसके जो नुक्स पिछले मीटर में कहा जा चुका है वह इसमें उत्पन्न नहीं होता। यानी यह मीटर तमाम खर्च के दसों भाग को भी अंकित करता है। एक अधिक रेजिस्टैंस वाली तार R सीरीज करके आर्मेचर तथा शन्ट कायल के साथ लगा दी जाती है ताकि महीन तार वाले कायल में बिजली का उचित घटाव हो जावे।

## आल्टरनेट करेन्ट सप्लाई मीटर—

आल्टरनेट करन्ट मीटरों में से विजीटिंग हाऊस आल्टर-नेट करन्ट मीटर का उल्लेख इस जगह किया जाता है (देखिए चित्र) 'H' पर तांबे की प्लेट घूमती है। प्लेट के ऊपर दो चुम्बकीय ध्रुव हैं, और प्लेट के नीचे केवल एक ध्रुव है। नीचे सीरीज कायल [माला कुंडल] में से केवल मेन (Main) करन्ट (धारा) गुजरती है। इस ध्रुव में बदल बदल कर चुम्बकीय शक्ति उत्पन्न होती है (Z Z) शन्ट कायल हैं। इनके साथ सीरीज (माला) R एक रेजिस्टैंस (रोध) है। इन चुम्बकीय ध्रुवों से W में बदल बदल कर चुम्बकीय शक्ति उत्पन्न होती है। इस शक्ति के उत्पन्न होने से प्लेट घूमने लगती है और मीटर काम देती है। प्लेट कीं लठ पर जैसा कि बतलाया जा चुका है गरारियां होती हैं जिनके द्वारा नम्बर बदलते रहते हैं और शक्ति का अनुमान लगाती हैं।

निम्न के चित्र में ब्रुश इलैक्ट्रिकल कम्पनी के बनाये हुए मीटर के पुर्जों का खाका दिखाया गया है। इसमें D एक हल्की एल्म्यूनियम की प्लेट है। इस प्लेट को आर्मेचर (धात्र) कहते हैं। इस प्लेट में बहुत से पेचदार सलाट (खाँचे) होते हैं। ताकि उसमें दूसरे पुर्जे चलाने की शक्ति उत्पन्न हो सके। इस्पात की प्लेट लठ F पर चढ़ी होती है। लठ का निचला भाग गोल होता है और खराद कर भली-भांति पोलिश की गई है। यह सिरा चूल के ऊपर ठहरा रहता है। ऊपर का सिरा बहुत ही नोकदार होता है। यह बेयरिंग में थमा रहता है। इसकी नोंक के ऊपर P पेच है जो कि ऊपर नीचे हो सकता है। इसी के द्वारा लठ की चाल दुरुस्त की जाती है। यानी नरम भी कह सकते हैं और आवश्यकता के समय सख्त भी

[ मीटर के पुर्जों का खाका ]

कह सकते हैं। यदि मीटर में कोई खराबी पैदा हो जाये तो पेच खोलकर घूमने वाले पुर्जे को बाहर निकाल सकते हैं। लठ के ऊपरी भाग G एक चूड़ी है। इसके साथ दांतों वाले पहिये घूमते हैं। A एल्यूमिनियम का ब्रैकेट है जिसमें लठ का केन्द्र थामने वाली जगह है। इसमें दो मोटे तार के कायल (कुंडल) M, M ऊपर नीचे होते हैं। यह कायल मेन तार से सीरीज (माला) करके कौनैक्ट किये जाते हैं। कायल (कुंडल) के ऊपर की मोटी तार के चन्द फेर ही होते हैं। कायल (कुण्डल) एक दूसरे पर इस प्रकार लगे होते हैं कि इससे सीधी चुम्बकीय शक्ति उत्पन्न होती है और घूमने वाले प्लेटों

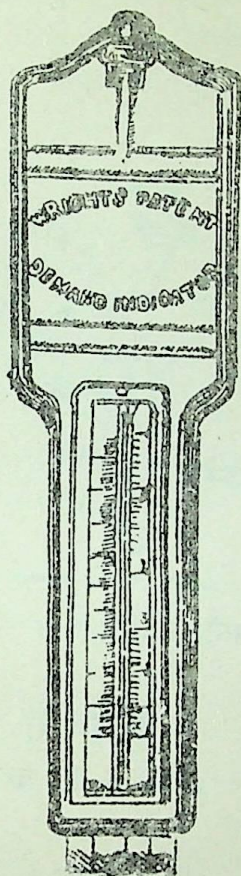
में से होकर , ती है और उसी के प्रभाव से प्लेट D घूमने लगती है। एल्म्यूनियम का ब्रैकेट एक चुम्बकीय सर्किट परिपथ H-H को थामे हुये है। इसमें कायल (कुंडल) W से चुम्बकीय शक्ति उत्पन्न होती है। यह कायल 'कुण्डल' बहुत सी महीन इन्सूलेट (विसंवाहनं) की हुई तार का होता है। यह कायल (कुंडल) मेन तार के साथ शन्ट करके लगाया जाता है। लोहे के सर्किट (परिपथ) H दो खाली सूराख होते हैं। एक तो KK पर जिसमें प्लेट चक्कर लगाती है और एक बहुत तंग सूराख RR पर होता है। दूसरे सूराख में B तांबे का बन्द है। इस तांबे के सिरे परस्पर मिलने नहीं पाते और इस प्रकार तांबे की एकसार बन्दिश टूट जाती है। B का हरेक सिरा एक एक पीतल का ब्लाक उठाये हुए है जिसमें सूराख है। इन सूराखोंमें एक लोहे या तांबे की तार का हल्का होता है, जिसके सिरे परस्पर मिलने नहीं पाते। इस प्रकार B के द्वारा सर्किट सम्पूर्ण हो जाता है। अतः चुम्बकीय सर्किट (परिपथ) H में चुम्बकीय शक्ति उत्पन्न की जाये तो RR में बदल बदल कर चुम्बकीय शक्ति उत्पन्न हो जाती है और B के कारण प्रभावित बिजली उत्पन्न हो जाती है और K-K के चुम्बकीय प्रभाव से प्लेट D में बिजली उत्पन्न हो जाती है और चुम्बक M-M के प्रभाव से प्लेट घूमने लगती है। L एक और पेच है जो कि नीचे ऊपर किया जा सकता है। उसके साथ एक और पुर्जा कसा हुआ है उससे यह लाभ है कि यदि बहुत ही कम बिजली की शक्ति व्यय की जा रही हो तो वह नष्ट नहीं होने पाती। अब इस बात का निर्णय करना होता है कि यदि प्लेट घूमे तो एकदम, बहुत तेज हो जायेगी और गलत अनुमान लगेगा। उसका एक उपाय

किया गया कि एक चुम्बक जिसकी कि शक्ति हमेशा एक जैसी रहती है प्लेट के गिर्द लगा है, प्लेट वा चुम्बक के बीच घूमती है। दांतीदार पहिये प्लेट के घुमावों को अंकों में बनाते जाते हैं। मीटर के डायल पर वाट-आवर की इकाइयाँ लगी होती हैं।

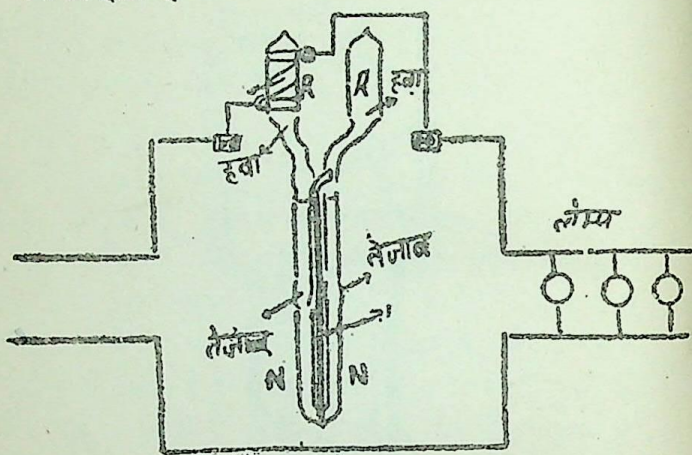
## मैक्सीमम डिमांड इण्डीकेटर—

## Maximum Demand Indicator

निम्न के चित्र में डिमांड इण्डीकेटर दिखाया गया है और उसके कोनैक्शन उससे अगले चित्र में दिखाये गये हैं। U के आकार की नली NN है उनके ऊपर RR दो और चौड़ी नालियां हैं। U नली में गन्धक का तेजाब भर दिया जाता है A निशानदार पतली नली है जो R के ऊपर लगी हुई है। इस नली का निचला भाग बन्द है, और RR के ऊपर के सिरे बन्द हैं। नली N के ऊपर H गरमी पहुंचाने वाला धातु का पतरा है। जो नली R के गिर्द लिपटा हुआ है यदि जरा सी भी बिजली उसमें से होकर गुजरे तो धातु का पतरा गरम हो जाता है। मगर अधिक बिजली गुज़रने से हानिकारक प्रमाणित नहीं होता, यानी पिघलता नहीं। इस गरमी के प्रभाव से हवा फैल जाती है। इस हवा का दबाव तेजाव पर पड़ता है। N नली में तेजाव ऊपर चढ़ता है लेकिन A नली में जा गिरता है और उसमें पड़ा रहता है।

A नली के साथ पैमाना जुड़ा होता है, जिसे देखकर तेजाव की ऊंचाई नली A में ज्ञात होती है। जितना तेजाब A नली में गिरता है वह उस बिजली की करन्ट (धारा) के बराबर होता है जो किसी नियत समय में सर्किट (परिपथ

डिमांड इण्डीकेटर

[ DEMAND INDICATOR ]

में से गुजरे। वाट-आवर-रिकार्डिङ्ग-मीटर (Watt Hour Recording Meter) तथा डिमांड इण्डीकेटर (Demand Indicator) दोनों को देखकर बिजली की कीमत वसूल की जाती। बोर्ड आफ ट्रेड की इकाई १००० वाट आवर के बराबर होती है—

( डिमाँड इण्डीकेटर के कौनैक्शन )

## प्रश्नोत्तरी

१—ट्रांसफार्मर की रचना के सम्बन्ध में विस्तृत रूप से से लिखो।

२—सिंग फेज कौनैक्शन क्या होता है ?

३—मोटर जैनरेटर तथा मोटर डायनमो की व्याख्या करो।

४—मीटरों के आकार वा प्रकार लिखो।

ELECTRIC MOTERS

## सुगन्धित व्यापार

बाजार में धड़ाधड़ बिकने वाले उत्तमोत्तम सभी सुगन्धित तेलों और भूतनाथ, हिम कल्याण, कामनियां आयल आदि लाखों रुपयेके बिकने वाले पेटेन्ट तथा शास्त्रीय तेलों के बनाने के असली नुस्खे और पूर्ण विधि इस पुस्तक में छाप दी है। सबसे बढ़ कर तो यह बात है कि तेल रंगने के देशी रंग व तेलों को सुगन्धित बनाने वाली सुगन्धियां सेंट बनाना भी इस पुस्तक में बताया गया है मूल्य १॥) डाक व्यय १) अलग

## कला कौशल विज्ञान

पच्चीसवीं बार छपकर तैयार हुई

जिसके लेखक श्री प्रोफेसर मनोहरलालजी 'आजाद रिसर्च' स्कालर इण्डसट्रियल रिसर्च विभाग वाले हैं, जिन्होंने देश-विदेशों में घूम-घूम कर इण्डस्ट्री की शिक्षा को प्राप्त किया है। इस पुस्तक में पढ़े लिखे सब युवकों को बरसरे रोजगार बनाने के लिए छोटी २ घरेलू दस्तकारियों जैसे सुगन्धित तेल, साबुन, पाऊडर, क्रीम, फिनायल आदि हर प्रकार की स्याही, चाक पैंसिल, घरों में रोशनी करने लायक बिजली ड्राई, बैटरी सैल, मुंह देखने वाले शीशे, पैरिस आफ प्लास्टर, टीन व शीशे के बढ़िया और सुन्दर जापानी खिलौने, मोमबत्ती, बूट पालिश और ग्रामोफोन रिकार्डों को नया करने का सरल तरीका दिया है। पंजाब, फ्रण्टीयर, उ० प्र० राजस्थान के अनेक स्कूलों में बाकायदा कोर्स के तौर पर नियत कर लेना हाथों हाथ बिक जाना इसकी सनाकत तथा लोक-प्रियता का जिन्दा सबूत है। पुस्तक का मूल्य केवल ॥।) डाक व्यय ॥।=) अलग।

---

पता—अग्रवाल बुकडिपो, थोक पुस्तकालय, खारी बावली, दिल्ली

# इलैक्ट्रिक मोटर

## ELECTRIC MOTORS

बिजली का मोटर केवल डायनेमो या जेनरेटर (जनित्र) ही का उल्ट है। यानी डायनेमो को इन्जन चलाता है तो वह बिजली प्रदान करती है और यह उत्पन्न हुई बिजली, यदि, मोटर में पहुंचाई जावे तो मोटर घूमने लगेगा।

मोटर की तीन किस्में हैं।

१. डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा)

२. सिंगल फेज

३. थ्री फेज

जिस प्रकार बिजली के अन्य उपकरण विभिन्न करन्ट (धारा) लेते हैं, उसी तरह मोटर भी न्यूनाधिक करन्ट (धारा) के लिये अलग २ होते हैं।

मोटरों से कारखानों की मशीन चलाई जाती हैं। ट्रामवे मोटर से चलते हैं। पंखे जो घरों में, दुकानों में, कार्यालों में लगे होते हैं वह सबके सब छोटे मोटर ही होते हैं। इस जगह उनके सर्किट परिपथ बतायेंगे।

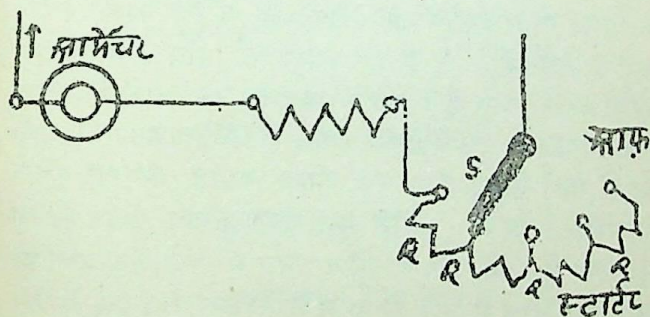
डायरेक्ट करन्ट मोटर (अव्यवहित धारा) मोटर के तीन प्रकार हैं—सीरीज माला शन्ट (पाश्वयिक) तथा कम्पाउण्ड मिश्र यह विभाजन फील्ड कायल तथा आर्मेचर (धात्र) के कुनैक्शन (युजन) से उत्पन्न होती है। इनमें से किसी को वढ़ौत्री नहीं दी जा सकती।

## सीरीज मोटर

### ( माला मोटर )

सीरीज मोटर (माला मोटर) के फील्ड कायल आर्मेचर धात्र के साथ सीरीज माला में होते हैं। इनके कोनैक्शन युजन निम्न के चित्र में दर्शाये गये हैं। इस मोटर में फील्ड का उक्साना एक्साइट Exite प्रदीपन आर्मेचर धात्र के करन्ट धारा गुजरने पर निर्भर करता है। और यही कारण है कि जब तारों में बिजली दी जावे तो मोटर की चाल में तरंगें सी उत्पन्न होती हैं यानी चाल दम ब दम न्यूनाधिक होती रहती है। इसके अतिरिक्त बिजली के विरुद्ध एक और करन्ट धारा आर्मेचर धात्र से उत्पन्न होती है। यदि सीरीज मोटर माला मोटर चलाया जाये और उस पर कोई लोड न हो या जिस समय चल रहा हो उससे लोड उतार लिया तो उसकी गति अत्यन्त जल्दी हो जाती है। इस अनियमित चाल की वृद्धि का यह कारण है कि आर्मेचर धात्र अधिक जल्दी होकर फील्ड की शक्ति बहुत घटा देता है। इसके अतिरिक्त चाल की तीव्रता से विपरीत बिजली पैदा होती है जब कम हुई बिजली में वृद्धि करती है। इसलिये चाल में और तीव्रता पैदा करती है। यदि आरमेचर धात्र की बनावट मजबूत न हो तो

धरती के आकर्षण से समस्त आरमेचर धात्र नष्ट हो जाता है इसीलिये सीरीज मोटर ऐसे स्थान पर नहीं लगाते जहां पर कि एकदम बोझ उतार देना हो।

चित्र में सोरीज मोटर माला मोटर के कोनैक्शन युजन दिखलाये गये हैं। (M M) मोटर के ब्रुश हैं। R R स्टार्टर आरम्भक या रेगूलेटर यामक के टरमीनल अवसान हैं। H स्टार्टर आरम्भक का हैंडल है C कोण्टैक्ट लीवर दोनों एक दूसरे के साथ समकोण बनाये हैं। R २, R ३, R ४, रिजिस्टैंस रोध के टुकड़े हैं। इस समय स्टार्टिंग स्विच आफ Off है। जब H को दाईं ओर ले जायें तो C पहले कोण्टैक्ट संस्पर्श और समस्त रिजिस्टेन्स रोध सर्किट के बीच हो जाता है। H और आगे घुमाने से शेष रिजिस्टेन्स रोध के कोण्टैक्ट संस्पर्श कट जाते हैं। इस प्रकार शनः शनः समस्त रिजिस्टेन्स रोध सर्किट परिपथ से कट जाता है।

सीरीज मोटर माला मोटर

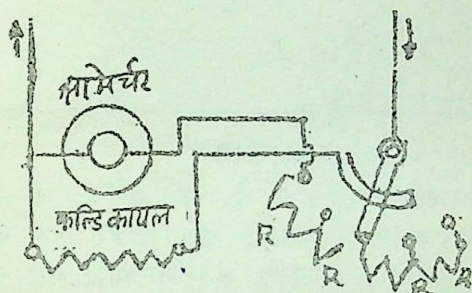
# शन्ट मोटर

## ( Shunt Motor )

## पाश्वयिक मोटर

यह मोटर अन्य मोटरों से अधिक मोटरों से अधिक काम में लाया जाता है क्योंकि इसका चाल समतल रहती है और कमर्शल काम के लिये ज्यादा अच्छा है। इसके कोनैक्शन युजन निम्न के चित्र में दिखाय गये हैं। इसमें आरमेचर धात्र के घुसने से जो निपरीत बिजली उत्पन्न होती है वह एक सीमा पर स्थित होकर बढ़ने नहीं पाती। दूसरे फील्ड मैगनेट की शक्ति भी एक जैसी रहती है। इसलिये उसकी चाल में कुछ अन्तर नहीं होता हाँ यदि किसी समय मोटर पर फील्ड अधिक डाल दिया जावे तो मोटर की चाल थोड़ी सी सुस्त हो जाती है।

शन्ट मोटर (पाश्वयिक मोटर) के फील्ड कायल महीन तार से लिपटे होते हैं। जो आरमेचर धात्र से बाहर शन्ट करके लगाये जाते हैं। देखिये बिजली मेन तारों में प्रविष्ट होकर पीतल के टुकड़े B पर आती है। B पर आकर बिजली को दो मार्ग मिलते हैं। एक फील्ड कायल का और दूसरा आरमेचर धात्र में। करन्ट धारा का बड़ा भाग फील्ड कायल में जाता है। और शेष आरमेचर धात्र में क्योंकि बिजली को आरमेचर धात्र में जाने से पहले रिजिस्टेन्स रोध (R R R) में से गुजरना पड़ता है। इस क्रिया से फील्ड कायल में पूर्ण रूपेण चुम्बकीय शक्ति पैदा करने की शक्ति आ जाती है। और आरमेचर धात्र में बिजली सीधी प्रविष्ट नहीं हो सकती।

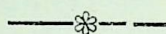
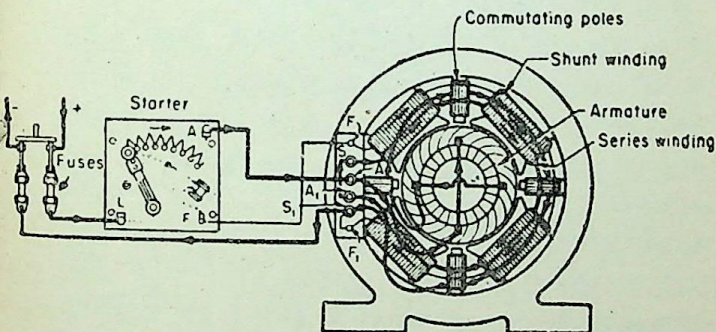
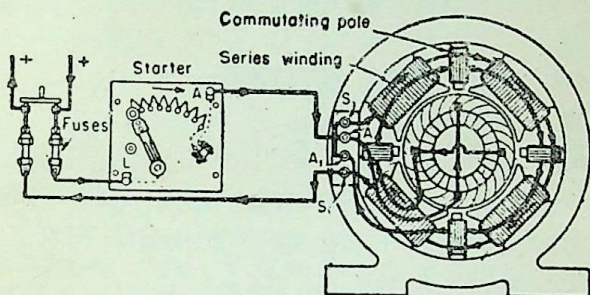
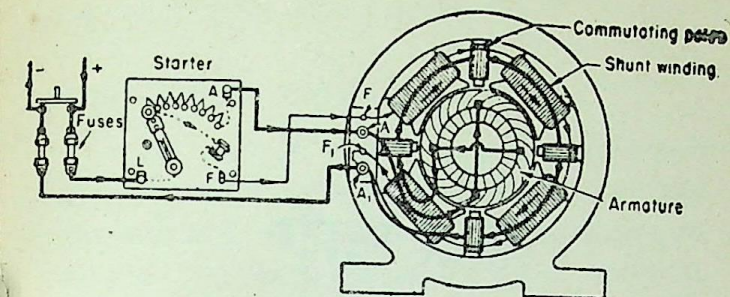
फील्ड कायल में पहले इस वास्ते बिजली प्रविष्ट की जाती है कि आर्मेचर धात्र पर फील्ड कायल की अपेक्षा मोटा तार होता है। यदि आर्मेचर धात्र में बिन रिजिस्टेन्स रोध के बिजली प्रविष्ट होने देंगे। तो आर्मेचर धात्र पर बिजली चली जायेगी। और फील्ड कायल में बिल्कुल प्रविष्ट ही न होगी। जो आर्मेचर धात्र के नष्ट हो जाने का कारण है। जब आर्मेचर धात्र घूम पड़े। तो धीरे धीरे रिजिस्टेन्स रोध आरमेचर धात्र से निकाल दें। यह काम हेंडल से किया जाता है।

शन्ट मोटर पारश्वयिक मोटर

# कम्पाउण्ड मोटर

## ( Compound Motor )

## मिश्र मोटरें

इस मोटर में फील्ड मैगनेट पर दो तरह के कायल कुन्डल चढ़े होते हैं एक महीन तार का कायल कुन्डल और

दूसरा मोटे तार का कायल कुन्डल पहले को शन्ट कायल मिश्र कुन्डल कहते हैं। और दूसरे को सीरीज कायल माला कुन्डल इसका यह प्रभाव होता है कि, यदि, लोड, न्यूनाधिक किया जावे तो फील्ड मैंगनेट की शक्ति उससे बढ़ाई जा सकती है। सीरीज कायल (माला कुन्डल) के होने से मोटर में तीव्रता आ जाती है। और शन्ट कायल (मित्र कुन्डल) से आरमेचर धात्र में अधिक घुमाव होने नहीं पाती। बल्कि आरम्भ से अन्त तक चाल एक सार रहती है। और इसी कारण जब एक सार चाल अभीष्ट हो तो कम्पाउन्ड मोटर (मिश्र मोटर) प्रयोग किया जावे।

( शन्ट सीरीज तथा कम्पौन्ड मोटरों के स्टार्टर तथा
मोटर कोनैक्शन )

# मोटर स्टार्टर

## MOTOR STARTER

## मोटर आरम्भक

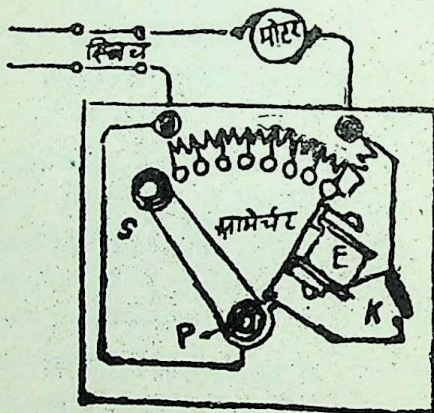
मोटर स्टार्टर वह यन्त्र है, कि, जिसके द्वारा, बिजली की मशीन आसानी से चलाई जा सके। हरेक मोटर के साथ चाहे छोटा हो या बड़ा स्टार्टर आरम्भक) लगाना पड़ता है। स्टार्टर (आरम्भक) के बहुत से प्रकार हैं। उनके अन्दर जर्मन सिल्वर अथवा प्लाटीनम के बारीक तार होते हैं, जो केस के अन्दर बन्द रहते हैं ( चित्र देखिये ) कायल कुन्डल के तारों के सिरे पीतल के स्टड (Stud) या गोल गोल पीसों को साथ टांका लगाकर जोड़ दिये जाते हैं। करन्ट धारा हैंडल हस्तक द्वारा न्यूनाधिक की जाती है। यानी हैंडल (हस्तक) को पहले स्टड पर ला कर खड़ा कर दें तो बिजली तमाम रिजिस्टेन्स रोध के कायलों कुन्डलों में से होकर गुजरेगी। यदि दूसरे स्टड या कोन्टेक्ट पर हैंडल (हस्तक) हो तो पहले कायल कुन्डलों में विजली का परिभ्रमण होगा। इसी प्रकार जब अन्तिम स्टड पर हैंडल (हस्तक) लाया जावे तो बिजली को रिजिस्टेन्स (रोध) में से गुजरना नहीं पड़ता। रिजिस्टेन्स

(रोध) हैंडल (हस्तक) से न्यूनाधिक किया जाता है। इस हैंडल को कोण्टैक्ट बार भी कहते हैं। पंखों का स्टार्टर (आरम्भक) रैगूलेटर (यामक) कहलाता है।

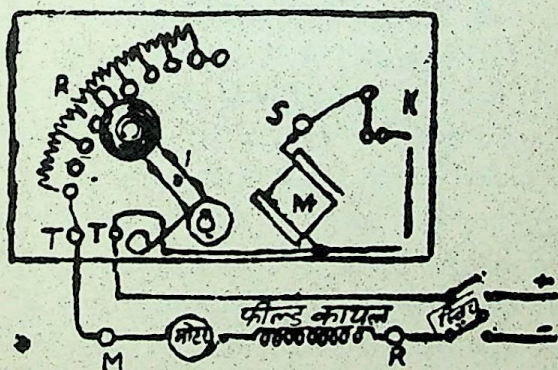
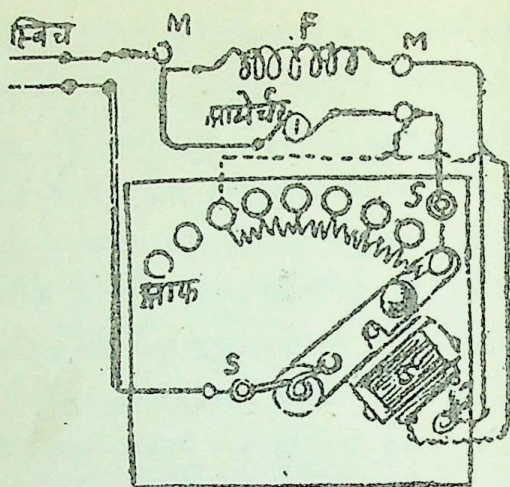
## आटोमैटिक रिलीज स्टार्टर—

उपरोक्त प्रकार के स्टार्टर से काम तो निकल जाता है लेकिन आवश्यकता इस बात की है कि यदि किसी समय प्रेशर असाधारण रूप से अधिक हो जाये तो बिजली तुरन्त रुक जाये। इस काम के लिए एक ऐसे पुर्जे की आवश्यकता थी जो कि करन्ट (धारा) में फ्तूर पड़ते ही बिजली का सर्किट (परिपथ) तोड़ दे। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए इलैक्ट्रो-मैगनेट काम में लाया जाता है। इस प्रकार के स्टार्टर (आरम्भक) १० या १० से अधिक हार्स पावर की शक्ति पर लगाये जाते हैं।

आटोमैटिक रीलीज स्टार्टर उसे कहते हैं यानी ऐसा स्टार्टर [आरम्भक] कि यदि करन्ट (धारा) में कुछ खराबी उत्पन्न हो तो हैंडल (हस्तक) आन (On) से आफ (Off) हो जाये और मोटर का चलना बन्द कर दे। इसे नो वोल्टेज रिलीज भी कहते हैं (चित्र देखिए) चित्र में एक छोटा सा स्टार्टर (आरम्भक) नो वोल्टेज रिलीज सहित दिखलाया गया है। P के अन्दर गोल स्प्रिंग होता है। जिसके जोर से हैंडिल आफ (Off) की अवस्था में रहता है। S रुकावट है जो हैंडल (हस्तक) को दूर जाने से रोकती है। हैंडल (हस्तक) के साथ नर्म लोहे का आर्मेचर (धात्र) A है। इस आर्मेचर को इलैक्ट्रो मैगनेट E पकड़े रहता है। जब मोटर चलाना हो तो हैंडल (हस्तक) को दूर तक ले जायें। आरमेचर (धात्र)

इलैक्ट्रो मैगनेट से चिमट जायेगा। रिजिस्टैंस करने से मोटर चल पड़ेगा और मैगनेट के साथ आर्मेचर (धात्र) A चिमट जायेगा। यदि बिजली में किसी तरह की खराबी पैदा हो जाये तो आर्मेचर (धात्र) छूट कर अपनी असली जगह पर आ जाता है। मोटर ठहर जाता है, सर्किट में हमेशा डबल पोल स्विच होता है जो S पर दिखलाया गया है। यह तो ज्ञात ही है कि यदि स्विच (off) कर दें तो बिजली का सर्किट परिपथ टूट जायेगा और इलैक्ट्रो-मैगनेट से विद्युत शक्ति नष्ट हो जाती है। और आर्मेचर (धात्र) छूट कर स्प्रिंग के जोर से अपनी असली जगह पर आ जाता है।

( स्टार्टर नो-वोल्टेज रिलीज सहित )

निम्न में सीरीज मोटर (माला) मोटर का स्टार्टर (आरम्भक) तथा रेगुलेटर (यामक) (नो-वोल्टेज रिलीज सहित) दिखाया गया है। मेन तारों में से नैगेटिव तार फील्ड कायल F के टरमीनल (अवसान) से लगा हुआ है। फील्ड कायल

का दूसरा सिरा ब्रुश B में लगा हुआ है। पाजेटिव तार स्टार्टर (आरम्भक) के हैंडल (हस्तक) के साथ लगा हुआ है। बिजली पहले हैंडल (हस्तक) H में पहुंचती है। जब हैंडल (हस्तक) को अपने स्थान से हटाया जाये। तो हैंडल-कौंटैक्ट १-२-३ को काटता हुआ अन्त के कोण्टैक्ट पर आ जाता है। जहां करन्ट (धारा) रिजिस्टैंस (रोध) के तारों से नहीं गुजरती बल्कि कोण्टैक्ट पर से सीधो ब्रुश तथा आर्मेचर (धात्र) में में चली जाती है। हैंडल (हस्तक) का आर्मैचर (धात्र) इलैक्ट्रो मैगनेट पकड़ लेता है। क्योंकि मोटर के आर्मेचर (धात्र) में जाने से पहले बिजली इलैक्ट्रो मैगनेट में जाती है और इलैक्ट्रो मैगनेट का लोहा मैगनेट बन जाता है।

[ स्टाट र आरम्भक नो-वोल्टेज-रिलीज सहित ]

शन्ट मोटर--

Shunt Moter (पाश्वयिक मोटर)—

मोटर के टरमीनल (अवसान) M-M तथा H है और स्टार्टर के S-S तथा S चित्र में हेंडल (हस्तक) आन है। मोटर के बिजली टरमीनल M से प्रविष्ट होती है। एक भाग फील्ड कायल F में चला जाता है और मेन करन्ट का अधिक भाग धात्र A में धात्र की धारा आरम्भक में अवसान S से प्रविष्ट होती है और दस्तक H में से होती हुई बाहर निकल आती है। फील्ड कायल की धारा आरम्भक के अवसान S में प्रविष्ट होती है और मैगनेट कायल जो हस्तक H के धात्र को पकड़े रहता है) में से होती हुई तमाम रोध में चक्कर लगा कर हस्तक में आती है हस्तक का सम्बन्ध S से है जहां से बिजली बाहर निकल आती है।

यदि करन्ट (धारा) का आना स्विच S W से बन्द कर दिया जावे या फीलड कर दिया जावे तो मैगनेट हैंडल (हस्तक) के आर्मेचर A को छोड़ देगा और स्प्रिंग के जोर से हैंडल (हस्तक) आफ (off) के निशान पर पहुंच जायेगा। मोटर चलाने में रेजिस्टैंस के पहले कोन्टैक्ट पर हैंण्डल (हस्तक) आता है तो बिजली का फालतू फील्ड कायल में चला जाता है। और आर्मेचर में बिजली रिजिस्टैंस (रोध) से होकर जाती है लेकिन जब हैंडल (हस्तक) और आगे बिठाया जावे तो मोटर के आर्मेचर (धात्र) में बिजली का ज्यादा भाग होता है और फील्ड कायल में कम। क्योंकि बिजली रेजिस्टैंस (रोध) में से होकर फील्ड कायल में जाती है।

## प्रश्नोत्तरी

१—इलैक्ट्रिक मोटरों के आकार वा प्रकार सम्बन्ध में विस्तृत रूप से लिखो।

# व्योपार दस्तकारी

फिर आप चाहे गांव में रहते हों या शहर में, हुनर प्रचारक सैट अवश्य पढ़ें। इसमें रुपये कमाने की ८० ऐसी समयानुकूल योजनायें हैं, जिनसे आप कौने २ के ग्राहकों से जेब में पड़ा हुआ रुपया खींच सकते हैं। अमेरिका, इङ्गलैंड के माल की ऐजेन्सी लेने का तरीका और उसके लिए अंग्रेजी में पत्र व्यव-हार की विधि, साधारण पूंजी से डाक का थोड़ा सा खर्च करके हजारों रुपये कमाने के उपाय। थोड़ी पूंजी से चलने वाले छोटे छोटे कारखानों की पूर्ण मालूमात २०००) रुपया मासिक तक कमाया जा सकता है भारत के बने माल से रुपया कमाना तथा स्वदेशी वस्तुओं से विलायती चीजें तैयार करना बताया गया है जिसकी आजकल देश में बेहद मांग है। सब प्रकार के सस्ते साबुन, टायलेट, सेम्पून, फेस पाउडर, स्नो क्रीम, फोटोग्राफी, के पलेट, फोटू पेपर असली, इमीटेशन सोना जिसकी दो साल की गारन्टी दी जाती है। फिनायल, ब्लीचिंग पाउडर नकली पिपरमैंट कपूर, हींग, शहद आदि बनाना, मूल्यवान बताई जाने वाली हर तरह की चीजें पैदा करना, विज्ञापन कला, मेन आर्डर बिजनैस जिससे आप गाँव में रहते हुए भी हजारों रुपये कमा सकते हैं।

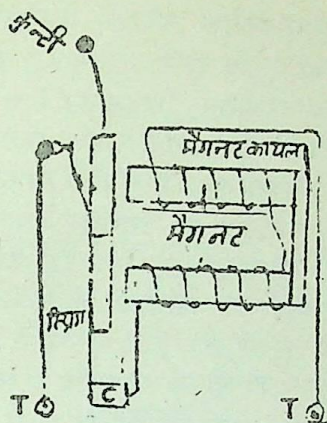
---

# बिजली की घंटियां

ELECTRIC BLLES

# बिजली की घंटियां

## ELECTRIC BELLS

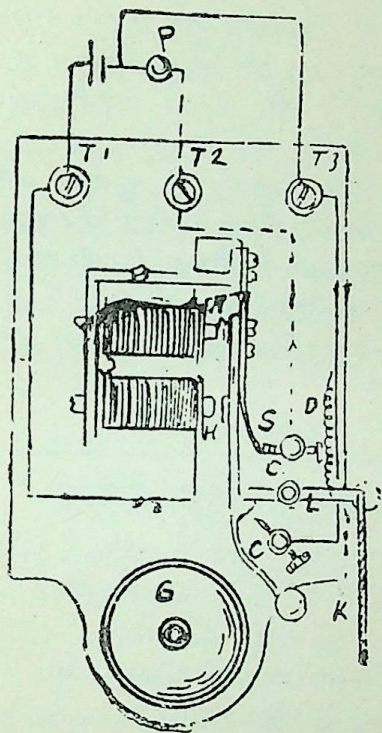
इस जगह पूर्ण रूपेण बिजली की घण्टी की वायरिंग (तंतूकन) और उससे सम्बन्धित भिन्न-भिन्न बातों की व्याख्या की जावेगी। निम्न का चित्र देखिए। बिजली टरमीनल (अवसान) T से प्रविष्ट होती है और मैगनेट कायल BB में चक्कर लगाती है। कायल (कुंडल) का अन्तिम सिरा घण्टी पर C में लगा हुआ है। स्प्रिग के साथ आर्मेचर (धात्र) A है। आर्मेचर पर से बिजली गुजर कर दूसरे स्प्रिग P पर पहुंचती है। एडजस्टिंग स्क्रू तथा P स्प्रिग एक दूसरे को छूते रहते हैं। बिजली एडजस्टिंग-स्क्रू में से होकर टरमीनल (अवसान) T पर आती है। जब यह दौर पूरा होता है तो कायल के अन्दर का लोहा चुम्बक बन जाता है, जो आर्मेचर A को अपनी ओर खींचता है। आर्मेचर (धात्र) के आगे धात की घुण्डी है। जिससे घुंडी पर चोट पड़ती है मगर जब A आगे चला जाये तो स्प्रिग का सम्बन्ध स्क्रू से दूर हो जाता जाता है। बिजली के रुक जाने से चुम्बकीय शक्ति नष्ट हो जाती है। लेकिन स्प्रिग S की लचक आर्मेचर (धात्र) को यथा स्थान ले आती है और स्प्रिग P का सम्बन्ध एडजस्टिंग स्क्रू

[ बैल कौनैक्शन ]

से उत्पन्न हो जाता है। स्प्रिंग के यथास्थान आने पर फिर कोण्टैक्ट में से बिजली गुजरती है। चुम्बकीय प्रभाव से आर्मेचर (धात्र) आगे की तरफ खिंच जाता है। बिजली रुक जाती। इस अम्ल का नाम आंग्ल भाषा में ब्रेक है और जब सम्बन्ध स्थापित हो तो उसे 'मेक' कहते हैं। चुनांचे घण्टी बजने में यह मेक और ब्रेक बराबर जारी रहता है।

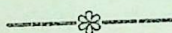
कोण्टैक्ट-स्क्रू तथा कायल (कुण्डल) मिलाने की कई विधियां हैं (निम्न का चित्र देखिए) मैगनेट के तार का सिरा कोण्टैक्ट-स्क्रू से मिला हुआ है। और टरमीनल (अवसान) T से आर्मेचर (धात्र) (A)

## लगातार बजने वाली घण्टी—

यह घण्टी ऐसी है कि एक बार पुश दबा कर छोड़ दें तो घन्टी लगातार बजती रहेगी। इस घण्टी के साथ एक सुतली

रहती है। यदि इसे खींचा जाये तो घण्टी बजनी बन्द हो जायेगी। यह घण्टी उपरोक्त घण्टियों से मिलती जुलती है। अन्तर केवल इतना है कि इसमें एक फालतू कोण्टैक्ट स्क्रू C होता है और एक टरमीनल (अवसान) T कायल (कुण्डल) के साथ लगाये जाते हैं। और मामूली किस्म की घण्टी के समान टरमीनल (अवसान) TT के साथ कायल (कुण्डल) के सिरे मिला दिए जाते हैं। हां आर्मेचर (धात्र) असाधारण रूप से लम्बा है। इसके निचले सिरे पर आगे को निकला हुआ भाग है। जिस पर कोण्टैण्ट लीवर L धरा रहता हैं जबकि बिजली न गुजर रही हो। लीवर के दूसरी तरफ D एक गोल स्प्रिंग है। जो लीवर को स्थान B पर चक्कर देना चाहता है। जब तक लीवर घूम कर स्क्रू C से आ मिलता है इसकी क्रिया निम्न में दी जाती है। जबकि P को दबाया जाये तो बिजली T1 से बह कर चुम्बक बनाने वाले (कायलों) कुंडलों में जाती है और स्प्रिंग S से होती हुई कण्टैक्ट स्क्रू C में आती है। C से टरमीनल (अवसान) T२ होकर वापिस बैट्री (समूहा) में चली जाती है। जैसे ही कायलों (कुंडलों) में बिजली पहुंचती है। आर्मेचर (धात्र) आगे की ओर खिंच कर चला जाता है। स्प्रिंग S तथा कोण्टैक्ट (संस्पर्श) C का का सम्बन्ध अलग हो जाता है। लीवर L कॉंटैक्ट (संस्पर्श) C पर गिर जाता है। क्योंकि स्प्रिंग D लीवर को खींच रहा है। अब यह देखो [कि स्क्रू C लीवर L के साथ सम्बन्ध है। और टरमीनल (अवसान) T३ C१ के साथ मिला हुआ है। इस वास्ते जब पुश को लगा कर छोड़ दिया जाए तो बिजली अपना सर्किट (परिपथ) लीवर से होकर C१ के द्वारा सम्पूर्ण करेगी और फिर टरमीनल (अवसान) T३ से होकर

[ लगातार बजने वाली घण्टी ]

बैट्री समूहा में चली जायेगी। पहला सर्किट (परिपथ) यानी C से T२ तक टूट जायेगा। आर्मेचर (धात्र) वरावर हरकत करता रहेगा। और घण्टी वजती रहेगी। जब तक कि डोरी K को न खींचा जाये। यह क्रिया चालू रहेगी। डोरी को खींचने से लीवर L अपने स्थान पर आकर आर्मेचर के सम्बन्ध को C से दूर कर देता है और T२ से विजली गुजरना बन्द हो जाती है।

कई बार ऐसा होता है कि चुम्बकीय शक्ति कायल (कुंडल) के मैंगनेट में मौजूद रहती है और आर्मेचर (धात्र) उसके साथ चिमट जाता है और घण्टी नहीं बजती इस वास्ते आर्मेचर (धात्र) पर मैगनेट के सामने पीतल के दो टुकड़े लगा दिए जाते हैं। देखिए E जो आर्मेचर (धात्र) को मैगनेट से मिलने नहीं देते।

# परिभाषाएँ

१—इ० एम० एफ० (E. M. F.) इलैक्ट्रो मोटो फोर्स (Electro Moto Force) को जब छोटा करके लिखते हैं तो केवल इ० एम० एफ० ही लिख देते हैं। बिजली की उस शक्ति को जिसके द्वारा वह दौड़ती है इ० एम० एफ० कहते हैं दृष्टान्त अर्थ जैसे जल किसी टङ्की से प्रति घण्टा एक हज़ार गैलन की तेजी से निकलता है। इस प्रकार बिजली के दबाव को इ० एम० एफ० कहते हैं।

आल्टरनेटर (Alternator) (अपरिवत्रित) जिसके द्वारा आल्टरनेटिंग करन्ट उत्पन्न की जाती है।

इन्सुलेशन (Insulation) (विसंवाहन) यह वह मसाला या वस्तु है जिसमें से बिजली की लहर का गुजर न हो सके।

आरमेचर (Armeture) (धात्र) लोहे या किसी धातु का बना हुआ वह यन्त्र भाग जो आकर्षण शक्ति को लीन कर सके और जो मोटर डायनमो को फील्ड मैगनेटस (Fielld megnets) के पोलस (Poles) के भीतर घूमता रहे।

आल्टरनेटिंग करैन्ट (Alternating Current) (प्रत्यावर्ती धारा) वह करैन्ट या बिजली की लहर, जिसकी स्थापित समय पर चाल बदलती या घटती बढ़ती रहती है या सीधी से उल्टी और उल्टी से सीधी होती रहती है।

आरकिंग (Arcing) शार्ट सरकट की प्रकार की खराबी को कहते हैं।

आयल (Oil) किसी वस्तु का तेल यहां मशीन के तेल से अभिप्राय: है।

आयल वैल (oil well) जिस यन्त्र भाग में तेल भरा रहता है।

आयल रिजरवायर (oil reservoir) यह तेल के भरने की जगह होती है जो प्राय: तेल के इन्जनों में होती है।

ओवन (oven) आरमेचर सुखाने का एक विशेष प्रकार का चूल्हा।

अर्थ (Earth) आकस्मिक बिजली की कोई लाइन किसी कारण से जमींन अथवा मशीन के चौकठे से छू जाने से जो खराबी उत्पन्न हो जाती है।

आफ पोजीशन (off position) बिजली बन्द करने में स्विच जिस रूप में रहता है उसे कहते हैं।

एस्कोर लीकीज मोटर—एक प्रकार का ए० सी० वाला इण्डक्शन मोटर है। जिसमें आरमेचर वाईण्डिग के कायल एक तांबे के रिंग में जोड़ कर शार्ट कर दिए जाते हैं।

एमरी पेपर (Emery Paper) एक प्रकार का रेगमाल जो लोहे आदि को साफ करने के काम आता है।

एम० मीटर (M. Meter) वह यन्त्र है जिससे बिजली की लहर की शक्ति के एम्पीयर का पता लग सके, इसे गैल्वेनो मीटर (Galvano Moter) भी कहते हैं।

एक्साईटिंग सरकट (Exciting Circuit) जिस सरकट के द्वारा बिजली या आकर्षण शक्ति उत्पन्न हो।

एक्साईटर [Exciter] (प्रदीपक) जो यन्त्र भाग या जो बिजली या आकर्षण शक्ति उत्पन्न करे।

ए० डी० करैन्ट डायनमो के आरमेचर पोलों या दूसरे भागों में जो बेकार करैंट पैदा होकर व्यर्थ जाती रहती है।

बेयरिंग [Bearing] (धारू) धुरा या शाफ्ट जिस यन्त्र भाग द्वारा पूरा घूमता है।

ब्रुश [Brush] तारों या बालों का बना हुआ होता है। बिजली के काम में तार या धातु के ब्रुश काम में लाये जाते हैं।

ब्रुश रोकर—डायनमो में एक पुर्जा होता है। जिसके द्वारा ब्रुश काम्युटेटर पर इधर उधर होते रहते हैं।

ब्रुश होल्डर पिन—ब्रुश होल्डर में लगने वाली पिन।

बरोंज (Bronze) तांबा पीतल आदि मिलाकर एक धातु तैयार की जाती है।

बैनजाइन (Benzine) एक प्रकार का तेल है।

बूस्टर (Booster) एक सहायक डायनुमो जो बिजली घर से आरम्भ होंने वाली तारों पर वोल्टेज बढ़ानेके लिए लगाया जाता हैं।

ब्रास (Brass) पीतल को कहते हैं।

बस बार—यह प्रायः तांबे की पट्टियों के बने होते हैं। डायनमो से इसमें बिजली आती है और बस बार से तार बाहर ले जाये जाते हैं।

ब्रेक (Brake) किसी सरकट में लगातार बिजली पहुंचने में रुकावट होने को कहते हैं।

सर्किट [Circuit] परिपथ इसका शब्दार्थ चक्करदार रास्ता है। चूंकि बिजली की लहर का यह नियम होता है कि

वह एक स्थान से शुरू होकर दूसरे स्थान तक जाती है और उसी पथ पर से उसी स्थान पर लौट आती है। इसी आने जाने वाले पथ को सरकट कहते हैं।

डायनमो (Dynimo) वह मशीन है जिसके द्वारा बिजली उत्पन्न होकर दूसरी जगह पर काम करती है दूसरे शब्दों में जनरेटर भी कह सकते हैं।

डिग्री [Degree] अन्श नाप का निशान।

ड्रिवन पुल्ली—वह पुल्ली जिसे अन्य शक्ति चलावे।

ड्राइविंग पुल्ली [Driving Pully] वह पुल्ली जो दूसरी वस्तु को चलावे।

ड्रम आरमेचर [Drum Armature] गोल ढोल के आकार का आरमेचर।

डिकम्पोज [Decomposc] जिन जिन अलग अलग कणों से जो वस्तु बनी हो उनको अलग अलग करना।

डबल पोल मशीन—जिस मशीन में दो पोल लगे हों।

डेनीयल सैल—Daniel Cell बिजली उत्पन्न करने वाली बैट्री जो मुल्म्मा चढ़ाने और तार घरों में काम देता है यह तांबे और जिस्त से बनाई जाती है। इसकी इ० एम० एफ० लगभग १६०३ वोल्ट होती है।

डिस कोनैक्ट (Dis Counect) कोनेक्शन हटा देना अलग कर देना।

डायरेक्ट शार्ट सरकट—Direct Short Circiut दो तारों में बिजली होते हुए मिलने को कहते हैं।

डेल्टा कोनैक्शन (Delta Connection) ए० सी० करेन्ट में तीन कायलों के सिरे तीन स्थानों पर मिलाने से डेल्टा कोनैक्शन बनता है।

डिफ्रेन्स आफ पोटेन्शल (Difference of Potential) जब बिजली एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाती है तो अपने पोटेन्शल अर्थात दबाओं के अधिक होने से दूसरे सिरे तक पहुंचती है उसे कहते हैं।

इण्डीकशन मोटर [Induction Motor] इसके दो भाग होते हैं। सैटर[Setter]और रोटर[Rotar] इसके रोटर में बिजली न पहुंच कर केवल सैटर के द्वारा मोटर घूमती है।

फाईबर (Fidre) रुई रेशम, ऊन, सन, आदि के धागों से, कुछ मसाला मिलाकर बनाई हुई लोहे की भांति सख्त लकड़ी जैसी कागज या गत्ते के प्रकार की वस्तु को कहते हैं।

फील्ड कायल (Field Ccil) मोटर या डायनमो मशीन के फील्ड कायल का नाम है।

फील्ड करन्ट—(Field Current) करेन्ट जो मैगनिट फील्ड में जाती है।

फिक्शन (Frietion) रगड़ का असर–अर्थात एक वस्तु के दूसरी वस्तु के मिलकर चलने से जो रगड़ उत्पन्न हो।

फ्रेज (Phase) एक से अधिफ वोल्टेजों करेन्टों वा वाइडिंगों के अन्तगत डिग्रियों के अन्तर को कहते हैं। ए०सी० करेन्ट (A. C. Current) में बहुत सी वाइडिंगों से करेन्ट उत्पन्न होती है। एक वाइडिंग वाली मशीन को सिंगल फेज और एक से अधिक वाइडिंग वाली को मल्टी फेज कहते हैं।

गन मैटल [Gun Metal] एक प्रकार की दृढ़ धातु जो बेयरिंग आदि के बनाने के लिये प्रयोग में लाई जाती है। तांवा १५ भाग कलई १४ भाग जिस्त २३ भाग इससे अच्छी गन मैटल बन जाती है। यह कई प्रकार से मात्रा में कम ज्यादा करके बनाई जाती है।

गलू लैम्प (Glow Lamp) जिससे बहुत जल्दी गर्मी से चमकदार और सफेद रोशनी होती है, इसको कन्कण्डेसेन्ट (Incandacent) लैम्प भी कहते हैं।

ग्राउण्ड (Ground) अर्थ (Earth) का मतलब है।

गैल्वेनिकोप (Galuanicope) गैल्व नो मीटर के ढंग का एक यन्त्र। जिसके द्वारा सुई की चाल से ठीक मात्रा तो जानी नहीं जा सकती केवल यह पता चलता है कि करेन्ट शक्तिशाली है या निर्बल है।

कौन्टीन्यूअस (Continuous) लगातार रहने वाला।

काम्युटेटर [Commutatar] व्यत्ययक वह यन्त्र जो आल्टरनेटिंग करेन्ट को कौन्टीन्यूअस करेन्ट में परिवर्तन करता है। जो इलैक्ट्रो मोटो करेन्ट के पथ को सरकट के एक भाग से दूसरे भाग में बदलता है।

काम्युटेटर बार (Commutatar Bar) काम्युटेटर का वह भाग जिस पर इन्सुलेशन का मसाला चढ़ा हो।

कारबन (Cardon) जो कि विज्ञान द्वारा पत्थर के कोयले से बनाया जाता है और बिना धातु के होता है।

करेन्ट डेन्सिटि (Current Density) सरकट के किसी भाग में प्रति वर्ग इन्च (अथवा किसी और गिनती से) जितनी करेन्ट हो।

कायल (Coil) कुण्डल इन्सुलेट किये हुए तारों का लच्छा या चकली जिसके द्वारा बिजली की लहर गुजर सके।

कौन्टैक्ट (Contact) एक वस्तु का दूसरी वस्तु के साथ छू जाना।

कोण्डक्टर [Conductor] संवाहक कोई भी वस्तु जिसके द्वारा बिजली की लहर दौड़ सके।

कौनेक्शन [Connection] युजन इसका अर्थ मिलता है। जब बिजली के एक तार को दूसरे से मिलाना हो तो उसे कौनेक्शन करना कहते हैं।

कौनक्ट [Couneet] यह भी कोनैक्शन के अर्थ में बोला जाता है।

कम्पास [Compass] किसी वस्तु के नापने के यन्त्र को कहते हैं। जहाजों में जो कम्पास होता है उसके द्वारा उत्तर दक्षिण आदि जाने जाते हैं। और इसी नियम पर उत्तर [North] व दक्षिण South पोल नैगेटिव Negative वो पाजेटिव Positiye बिजली के काम में बोलते हैं।

कौन्डक्टिविटी [Conductivity] संवाहकता उष्णता बिजली व शक्ति को एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुंचाने की शक्ति को कहते हैं।

कौम्पाउण्ड मोटर [Compound Motor] सीरीज और शाट दोनों वाईडिंग बांधने से जो मोटर बनती है।

होल्डर [Holder] शब्दार्थ किसी वस्तु को पकड़ने वाला यहां पर लैम्प होल्डर।

हीट्रसस—लोहे का वह गुण है इसके कारण लोहे में आकर्षण का अदल बदल होकर गर्मी उत्पन्न होने से वह शक्ति नष्ट हो जाती है।

होट रेजिस्टेन्स [Hot Resistence] इसी तार या बिजली खींचने वाले धातु में इस तार या धातु गर्म होने से जो रेजिस्टेन्स होता है।

लोड [Load] बोझ को कहते हैं। मशीन पर लोड कम या अधिक होने का अर्थ यह है कि मशीन जितना काम करने के लिये आविष्कार कर्ता ने बनाई है यदि उससे कम काम

लिया जावे तो उसे यह कहा जायगा कि मशीन पर लोड अधिक है।

लीक लीकेज Leak Leakage बिजली के तार का इन्सुलेशन टूटने से जो बिजली की शक्ति व्यर्थ पृथ्वी में जाती रहती है उसे लीक या लीकेज कहते हैं।

लक्लाशी सैल (Laclancie Cell) एक प्रकार की बैट्री का नाम है जो कारबन जिस्त नौशादर और पैरोक्साईड आफ मैंगनीज (Peroxide of Manganese) से बनाई जाती है जहां कुछ मिनट के लिये काम लेना हो वहां भर प्रयोग में लाई जाती है यथा टेलीफोन या बिजली की घण्टी आदि।

प्रैशर (Pressure) दबाओं की शक्ति। बिजली के काम के बारे में बिजली के दबावों को इ० एम० फ० E. m. F. को कहते हैं।

पुल्ली (Pully) चकली या पहिया जो शाफ्ट या धुरे पर कसी जाती है और माल के द्वारा घूमती है।

पोल (Pole) ध्रुव अर्थात सिर चकमक और बिजली के दो पोल होते हैं। एक को नैगेटिव अर्थात उठाना (—) दूसरे को पाजेटिव (Positsve) अर्थात इकट्ठा कहते हैं। यह दो पोल बिजली के प्रत्येक यन्त्र में आवश्यक होते हैं।

पोल टिप्स Pole Tips डायनमो मशीन के फील्ड मैगेनेटिव के पोलों पर जो लोहे के टुकड़े फिट किये जाते हैं, उनको पोल शू (Pol Shoe) भी कहते हैं।

पोटेन्शल (Potential) किसी वस्तु में बिजली की शक्ति से अभिप्राय है।

पैरेलल कोनेक्शन (Parollel Connecion) जब दो वारों के अन्तर्गत एक से अधिक सैल या मशीनें काम करें।

पोलैपिटी (Polarity) जिस वस्तु में पोल हो उसके किसी भी पोल को पोलैरिटी से घोषित कर सकते हैं।

मेन स्विच (man Switch) सब से बड़ा अर्थात विशेष स्विच जिसके द्वारा बिजली की करन्ट धारा खोली और बन्द की जाती है।

नौरमल (Nermal) जो निश्चित किया हुआ हो उदाहरणार्थ जो मनुष्य के शरीर की गरमी देखने का यन्त्र जिसे थर्मामीटर (Thermameter) कहते हैं वह जब ९८.५ डिग्री दिखाता है तो यह प्रतीत होता है कि गर्मी की मात्रा नौरमल है अर्थात ठीक है और जब वह १०० डिग्री दिखाता है तो डेढ़ डिग्री ज्वर होता है। इसी प्रकार जब ९५ डिग्री दिखाता है या यों कि जब यह ९८ डिग्री नौरमल से नीचे दिखाता है तो कहा जाता है कि गर्मी की मात्रा अधिक गिरी हुई। इससे यह ज्ञात होता है कि ९८.५ या साढ़े ९८ डिग्री आदमी की गरमी निश्चत है और इसी का नाम नौरमल है। जो मशीन जिस शक्ति पर ठीक काम करे उसको नौरमल कहा जाता है।

रेजिस्टेन्स (Resistance) रोध बिजली के पथ में रुकावट होने को कहते हैं :

रिंग (Ring) गोल छल्ले का आकार।

रेजिडयूअल मैग्नेटिजम (Residual magnetism) उस आकर्षण शक्ति का नाम है जो प्रत्येक अवस्था में स्थित होती है, अर्थात् जिस किसी वस्तु में हमारे विचार में बिजली नहीं रहती तब भी यह रेजिडयूअल मैग्नेटिजम स्थित रहती है

रेजिडयूअल फील्ड (Residual Field) आकर्षण शक्ति जो पोलों में बिजली हटा देने के उपरान्त भी स्थित रहती है।

रेजिडयूअल करेन्ट (Residual Current) करन्ट जो बेट्री में सदा शेष रहती है।

रेजिडयूअल वोल्टेज (Residual Voltase) बैट्री में सदा शेष रहने वाली वोल्टेज।

रिलीज (Releese) छोड़ना।

रोटिंग फील्ड (Roting Field) घूमने वाला फील्ड।

स्टारटर (Starter) वह यन्त्र भाग जिसके दबाने चलाने से कोई मशीन चालू की जा सकती है।

स्टारटर हैंडल (Starter Handle) स्टारट करने का दस्ता।

स्टारटर पोजीशन (Starter Position) मशीन चालू होने पर स्टारटर जिस स्थान पर रहता है।

स्टार कोनेक्शन (Star Connection) ए० सी० अर्थात् आल्टरनेटिंग करेन्टमोटीन कायलों के तीन सिरों को एक स्थान पर निकालने से कोनैक्शन बनाता है।

स्टारटर कोनक्टिड मोटर (Starter Connected) (Genertor or Started Connected motor) उस जनरेटर Geuerator को कहते है जिसके तीन कायलों के सिरों के कोनेक्शन एक स्थान पर कर दिये जाते हैं और बाकी तीन सिरों से लाइन के तार निकालते हैं।

स्पायरल (Spiral) घड़ी के फन्नर की प्रकार की मुड़ी हुई तार को कहते हैं।

सीरीज [Seties] माला इसका अर्थ है लगातार बिजली के विज्ञान में इसका अभिप्राय यह है कि जब एक ही तार में कई लैंप या मशीने जोड़ दी जाती हैं।

सीरीज पैरेलल वाईडिंग (Series Parallal Winding) जहां सीरी और शन्ट दो अलग अलग वाईडिंग हो।

स्विच (Switch) वह यन्त्र भाग जो बिजली के करेन्ट को खोलने और बन्द करने के काम आता है।

स्विच बोर्ड (Switcd Board) वह लकड़ी का तख्ता जिस पर बिजली के स्विच लगे होते हैं। और उनके द्वारा बिजली के अलग अलग तारों की देखभाल की जाती है अर्थात जिधर चाहें करेन्ट जोड़ दें जिधर चाहें बन्द कर दें।

## साईड कोनैक्शन सरकट
## (Side Connection Circuit)

इसका शब्दार्थ चक्कार दार रास्ता है। चूंकि बिजली की लहर का यह नियम होता है कि वह एक स्थान से शुरू होकर दूसरे स्थान तक जाती है और फिर उसी पथ पर लौट आती है। इसी आने जाने वाले पथ को सरकट कहते हैं।

### सीरीज डायनमो ( Series Dynmo )

जिस डायनमो की वाईडिंग सीरीज में होती है।

### स्लिप रिंग (Slip Ring)

स्लिप रिंग पर मशीन से बिजली के तार आते जाते हैं।

### सिंगल फेज जनरेटर (Single Phase Generator)

एक फेज वाले जनरेटर को सिंगल फेज जनरेटर कहते हैं

### सैल्फ इन्डक्शन (Self Indication)

किसी तार में बिजली पहुंचने से आकर्षण शक्ति का अपने आप संचार हो जाना।

### शाफ्ट (Shaft ईषा)

शाफ्ट धुरे को कहते हैं।

### शन्ट जिस्टेन्सर (Shunt Resistence)

बिजली के तारों में शार्ट होकर उस शार्ट में जो रुकावट होती है उसे रेजिटेन्स कहते हैं।

### शन्ट Shunt पार्श्वायिक

करेन्ट सरकट के किसी भाग में पैरेलल कोनक्शन का शंट कहते हैं।

### शंट करेन्ट (Shunt Current)

शंट करेन्ट शंट में पहुंचने वाले करेन्ट का नाम है।

### शंट सरकट (Shunt Circuit)

सरकट के किसी भाग में एक और सहायक सरकट होता है जहां से कि करेन्ट बट कर कुछ तो मेन सरकट में चला जाता है और कुछ दूसरे सरकट या शंट में।

एक दूसरा सरकट जो दूसरे सरकट के दो प्वावन्टों से मिला होता है और दोनों के दरम्यान पैरेलल काम करता है।

### शार्ट Short

जिन तारों में बिजली हो उनके आपस में मिल जाने या मिला देने को कहते हैं।

### चोकिंग कायल Choking Coil

यह एक विशेष प्रकार का तारों का कायल होता है जो लोहे के टुकड़े पर इस ढंग से लपेटा जाता है कि जब उसे आल्टरनेट करेन्ट सरकट से लगाया जाता है तो इसको अत्यधिक सेल्फ इन्डीकशन हो जाता है इसको हाई वाल्टेज देकर लो वाल्ट (Low Vault) आल्टरनेटिंग के लैंप जलाये जा सकते हैं

### टरमीनल (Termiual अवसान)

सांकट के किसी भी सिरे को टरमिनल अवसान कहते हैं।

### टू फेस जनरेटर Two Face Generator

दो फेस वाले जनरेटर को कहते हैं।

### टार्क Taquc

वह शक्ति जिसके द्वारा बिजली का आरमेचर धुरे पर घूमता है। वह शक्ति जिससे किसी डायनमो या दूसरी मशीन में चक्कर पैदा होता है।

मशीन के घुमाओं से या किसी चक्कर की शक्ति से किसी डायनमो या मीटर के आरमेचर का घूमना।

—ॐ—

IN A NUT-SHEEL

# डायरैक्ट करैन्ट जनरेटर

## DIRECT CURRENT GENERATOR

## अव्यवहित धारा जनित्र

डायरक्ट करन्ट जनरेटर (अव्यवहित धारा जनित्र) प्रायः तीन किस्म के बनाये जाते हैं और वह यह हैं—

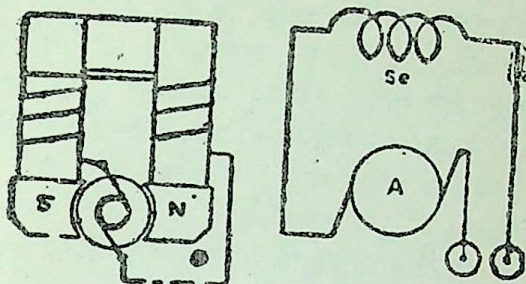
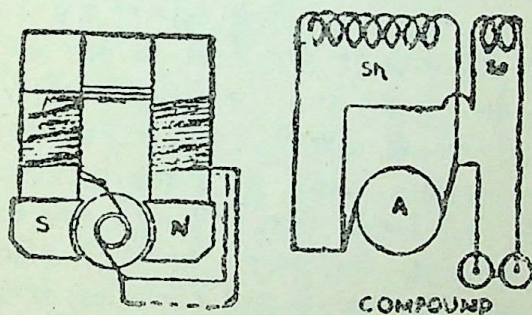
१—शन्ट वाउन्ड जनरेटर ( Shunt Wound Generator )

२—सीरीज वाउण्ड जनरेटर (Serirs Wound Generator)

३—कम्पाउण्ड वाउण्ड जनरेटर (Comyound Generator)

## सीरीज वाउण्ड जनरेटर और उनके कौनैक्शन

चित्र में काम्युटेटर वाला सिरा दिखाया गया है और दोनों ब्रुश काम्यूटेटर पर दिखाये गए हैं। फील्ड मैगनेट के ऊपर (Series) [माला] कायल (कुण्डल) का वाइण्डिग है।

फील्ड मैगनेट पर एक कायल अधिक लगाया गया है ताकि प्रेशर को रेगुलेट किया जावे।

कम्पाउण्ड बाउंड जनरेटर और उसके कौनैक्शन

चित्र में कम्पाउण्ड वाउण्ड जनरेटर के कौनैक्शन (युजन) दिखाये गए हैं। आरमेचर का काम्युटेटर वाला सिरा दिखाया गया है। दोनों ब्रुश दिखाये गये हैं। मैगनट पर शब्द वाइ-

डिंग है और फील्ड मैगनेट पर सीरीज कायल वाइडिंग है।
और शन्ट वाइंडिग रेगुलेटर है।

जिस वक्त नया डायनमो लगाया जावे तो उसकी वाइंडिग देखकर मालूम कर लेना चाहिए कि कौनसी वाइंडिंग का डायनमो है जिस वाइंडिंग का डायनमो हो उसी तरह के कोनैक्शन कर दिए जावें। जब सब कौनैक्शन (युजन) तैयार हो जावें तो मशीन चलने से पहले उसको इन्सोलेशन रेजिस्टैन्स (Insolation resistance) कण्डक्टर और अर्थ के बीच (Between Conductor and eartht) देखकर पूरी तसल्ली कर लेनी चाहिए कि कोई तार या उसका सिरा कहीं से नंगा होकर फ्रेम के साथ तो नहीं लगा हुआ है। टैस्ट करने से सबसे अच्छी विधि यह है कि मैगर (meggor) की लाइन वाली तार डायनमो की पाजेटिव तार से किसी स्थान पर जोड़ दी जावे और मैगर को फिरावें।

यदि पाजेटिव लाइन किसी स्थान पर फ्रेम से लगी हुई होगी तो मैगर की सुई फौरन सिफर की ओर चली जावेगी और यदि कहीं फ्रेम से तार न जुड़ी होगी तो मैगर की सुई इस डायनमो की पावर के अनुसार ओह्मज (ohams) या मैग ओह्म (meg ohams दिखाई देगी। इस प्रकार नैगेटिव लाईन को भी टैस्ट कर लिया जावे बाद में आरमेचर (धात्र) को भी टैस्ट कर लेना चाहिए। आरमेचर टैस्ट करते समय कोम्युटेटर (व्यत्ययक) से बुर्शों (Brushes) को अलग कर देना चाहिये और उपरोक्त विधि से मैगर द्वारा आरमेचर (धात्र) के प्रत्येक सैगमैंट को भी टैस्ट कर लेवें कि कहीं से सैगमैंट के कौनैक्शन (युजन) ढीले या अलग तो नहीं हैं। जब तक पूरी तसल्ली हो जावे तो बेयरिंग के अन्दर लुब्रीकेटिंग

(Lubricating) आयल डालकर आर्मेचर [धात्र] को हाथ से घुमाकर देख लेवें कि आरमेचर फील्ड मैगनेट में आज़ादी से घूमता है तथा कोई रुकावट तो नहीं है। तब बुर्शों को कोम्यूटेटर (व्यत्यक) के ऊपर इस तरह सैट करना चाहिए कि न बुरुश अधिक टाईट हों और नहीं ढीले हों। अधिक टाईट होने से भी बुरुष घिस जाते हैं और सैगमैंट को भी जल्दी खराब कर देते हैं और अधिक ढीले होने से स्पार्क निकलना आरम्भ हो जाता है। जब हर तरह से तसल्ली हो जावे तो मशीन को चलाया जावे और रेगूलेटर द्वारा फील्ड मैंगलेट में करैंट को रेगूलेट करके पूरा वोल्टेज तैयार कर लेवें। जब पूरा वोल्टेज तैयार हो जावे तब मशीन के ऊपर पूरा लोड डालकर यानी जितने क्लोवाट का ड़ायनमो है उतने क्लोवाट लोड डाल कर कम से कम छः घन्टे टैस्ट करना चाहिए, ताकि यह ज्ञात हो जावे कि फुल लोड पर जनरेटर का कोई भाग गरम तो नहीं होता। कई बार वाटर रैजिम्टैंस बना कर पूरा लोड किया जाता है वाटर रेजिस्टैंस बनाने की विधि यह है कि किसी टैंक के अन्दर जिसमें पानी भरा हुआ हो पानी मिला लेवें, अलग अलग दो प्लेट प्रत्येक एक वर्गफुट दोनों लाइनों के साथ वोल्ट द्वारा स्वीटिंग सर्किट से जोड़ कर पानी से लटका दिये जावें और शनै शनै एक दूसरे के समीप सरकाया जावे। प्लेट जैसे ही एक दूसरे के समीप होने आरम्भ हो जावेंगे एम्पीयर बढ़ने आरम्भ हो जावेंगे। प्लेट को सरका कर दूसरे प्लेट के समीप यहां तक ले जावें कि एम्पीयर मीटर पूरा लोड दिखाये। जब एम्पीयर मीटर पूरा लोड दिखाये तो प्लेट को मजबूत बांध कर छोड़ देवें और मशीन चलती रहे। छः घण्टे लगातार चलने के पश्चात एक बार फिर टैस्ट करें और

देखें कि कहीं से लीक तो नहीं है यानी इन्सोलेशन और कंड-क्टर के बीच रेजिस्टैंस तो कम नहीं हो गया।

ध्यान रहे कि जिस समय डायनमो लगातार चल रहा हो देखते रहें कि बुरुश से स्पार्क तो नहीं निकल रहा, क्योंकि मामूली स्पार्क भी बहुत जल्दी कोम्यूटेटर [व्यत्ययक] का नाश कर देता है इसके कई कारण हैं—

१—बुरुश पूरे तौर पर कोम्यूटेटर [व्यत्ययक] की गोलाई पर बैठा हुआ न होगा।

२—कोम्यूटेटर [व्यत्ययक] मैला होगा।

३—आरमेचर कायल का कोई कौनैक्शन [युजन] जो सैगमैंट के साथ जोड़ा हुआ होता है टूट गया होगा या ढीला हो गया होगा।

४—डायनमो ओवर लोड [over load] हो गया होगा।

५—राकर पूरा सैट [Set] नहीं किया गया होगा।

उपरोक्त नुक्सों में से यदि कोई नुक्स दिखाई देवे तो उस को ठीक करने से स्पार्क बन्द हो जाता है।

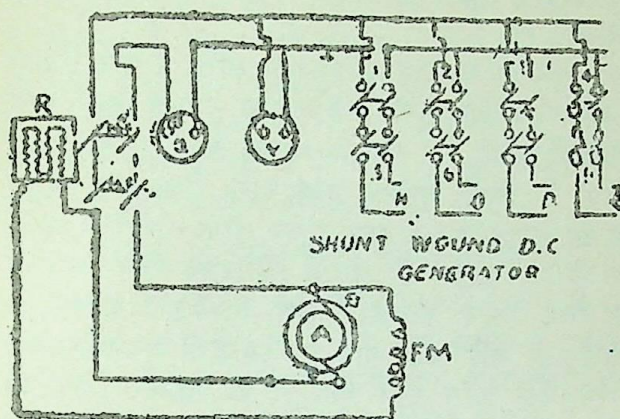
## डायरैक्ट करैंट मेन स्विच बोर्ड

## Direct Current main Switch Board

आगे दिए हुए चित्र में एक डायरैक्ट करैंट जनरेटर स्विच बोर्ड सहित दिखाया गया है।

ए आरमेचर बी सी दोनों बुरुश हैं।

एफ, एम फील्ड मैगनिड कायलज हैं।

आर फील्ड मैगनिट कायलों के सर्किट [परिपथ] में रेजि स्टैंस [रोध] लगाया गया है।

एस, एस डबल पोल मेन स्विच है यू वोल्ट मीटर है
एस,एफ मेन फ्यूज डबल पोल है ए एम्पीयर मीटर है
—नैगेटिव बस बार है +पाजेटिव बस बार है

१, २, ३, ४ डबल पोल स्विच फीडर के सरकट पर लगाये गये हैं।

५, ६, ७, ८ डबल पोल फ्यूज फीडर के सरकट पर लगाये गये हैं।

एन, ओ, पी, क्यू चार फीडर हैं।

जब डायनमो चलाई जाती है करैंट (धारा) बुरुशों में से होकर डबल पोल मेनस्विच के टरमीनल (अवसान) पर पहुंच जाती है और वहां से डबल पोल स्विच और मेन फ्यूज से गुजर कर एम्पीयर मीटर से होकर बुरुश बार में प्रवेश कर

जाती है जहाँ से प्रत्येक फीडर में डबल पोल स्विचों और डबल फ्यूज के मार्ग से सप्लाई मैंज यानी फीडरज में चली जाती है।

R—रेजिस्टैंस फील्ड मैगनिट के सर्किट में करैंट (धारा) को कम या अधिक करने को लगाया गया है जिसमें न्यून अधिक की जाती है। जितनी अधिक करैंट (धारा) फील्ड मैगनिट से गुजारी जावेगी उतना वोल्ट प्रैशर उत्पन्न होगा और इसके विपरीत कम प्रैशर उत्पन्न होगा। एम्पीयर मीटर सदा पाजेटिव लाईन में सीरीज कौनैक्शन किया जाता है और वोल्ट मीटर पैरेलल लगाया जाता है। कई बार R रेजिस्टैंस में यदि कोई तार टूट जावे तो डायनमो करेन्ट जनरेट नहीं करते ऐसी दशा में R रेजिस्टैंस [रोध] को बिलकुल निकाल दिया जाय और उसके दोनों टरमीनलों [अवसानों] के आपस में सहायता देने करेन्ट [धारा] आरंभ हो जाता है ऐसी दशा में केवल यह नुक्स रह जायेगा कि वोल्ट कम नहीं कर सकेंगे इसलिए यही उचित होगा कि रेजि-स्टैंस को फौरन मरम्मत कर लिया जाये। यदि मान लें कि पूरा कायल रेजिस्टैंस का बेकार हो गया है तो भी कोई डर नहीं, जितना भाग बिलकुल निकाल दिया जावे और बाकी कायलों (कुण्डलों) से ले सकते हैं जब डायनमो चल रही हो और किसी फीडर का फ्यूज जल जावे तो जिस फीडर का फ्यूज जला हो उसी फीडर स्विच को आफ करके फ्यूज जल जावे तो डबल मेन स्विच को आफ कर लिया और फ्यूज ब्रिजज निकाल कर नया फ्यूज वायर लगा लेना चाहिये।

ऐसी दशा में जबकि मेन फ्यूज जल जाये तो सारे कारखाने में अन्धेरा हो जाने से नया फ्यूज लगाना बहुत कठिन हो जाता है इसलिए कई कारीगर डबल पोल में स्विच की जड़ से

जिस तरफ से कि करन्ट (धारा) आ रही हो दो तीन लैम्प की वायरिंग स्विच बोर्ड के वास्ते लगा देते हैं। यदि ऐसी वायरिंग की गई हो तो इसके लिए अलग फ्यूज और स्विच लगाना अत्यावश्यक है ताकि किसी वक्त उन्हीं लैम्पों की वायरिंग में किसी स्थान पर शार्ट सरकट हो जाये तो उसी का फ्यूज पिघल जाये। यदि ऐसे लैम्प लगाये हुए होंगे तो डबल पोल मेन फ्यूज जल जाने के पश्चात भी उनमें वैसे ही प्रकाश रहेगा। और नया फ्यूज वायर लगाने में कठिनाई होगी।

## बिजली से चलने वाली मोटरों का वर्णन

मोटर—बिजली की यह मशीन है जो बिजली की शक्ति लेकर मकैनिकल पावर उत्पन्न करे यह मशीन बनावटों में डायनमो से मिलती जुलती है इसमें फील्ड कवर, फील्ड वाईंडिंग आरमेचर कवर, आरमेचर वाइण्डिंग, काम्यूटेटर, बाडी, ब्रुश, इन्टर पोल इत्यादि होते हैं। प्रत्येक वस्तु वही है जो डायनमो में होती है। अन्तर केवल इतना है कि डायनमो को स्टीम या आयल इंजन, स्टीम या वाटर टरबाईन इत्यादि से चलाया जाता है और मोटर डायनमों की उन्नत की हुई शक्ति को प्रयोग में लाकर मकैनिकल पावर उत्पन्न करती है।

मोटर की किस्में भी वही हैं जो डायनमो की हैं। यह किस्में फील्ड वाइन्डिंग पर निर्भर है और संख्या में तीन हैं। प्रथम—सीरीज (माला), दूसरी—शन्ट, (पार्श्वायक), तीसरी—कम्पाउन्ड।

## सीरीज मोटर (माला मोटर)

फील्ड और आरमेचर (धात्र) दोनों सीरीज में होते हैं यानी जो करेन्ट आरमेचर से गुजरती है वही फील्ड में भी जाती है। शन्ट (पार्श्वायक) मोटर में भी फील्ड और आर-

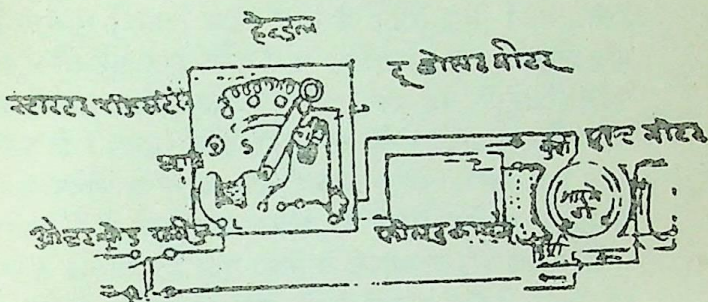
मेचर आपस में पैरेलल होते हैं फील्ड की वाइन्डिग के चक्कर बहुत होते हैं और तार आरमेचर की तार से बारीक होती है कम्पाउन्ड वाउन्ड मोटर में फील्ड कवरों पर डबल वाइन्डिग की होती है एक वाइन्डिग मोटी तार की और आरमेचर के साथ सीरीज में होती है। दूसरी शन्ट वाइन्डिग। तीसरी से बारीक तार की होती है।

नियम—जब कोई तार यानी जिसमें बिजली की रौ गुजर रही हो मैगनेट फील्ड में हो तो इसमें हरकत पैदा होती है। और यह शक्ति जिसमें वह हरकत करती है वह टार्क (Tarque) कहलाती है। यह-तार कंण्डक्टर की करेंट और मैगनट फील्ड की शक्ति दोनों पर निर्भर है।

मोटर जब चलती है तो मकैनिकल पावर के अतिरिक्त बैक-इलैक्ट्रो-मोटिव-फोर्स (Back Electric motivc force) (B.E.M.F.) (पश्च विद्युत गामक बल) भी पैदा करती है यह इलैक्ट्रो-मोटिव-फोर्स कम गति पर कम और हाई स्पीड पर अधिक होती है। और जब मोटर बिलकुल बन्द होती है तो सिफर होती है। यह करैंट एकदम आरमेचर में आने से रोकती है और आरमेचर को जलने से बचाती है। इसलिए जब मोटर को चलाना होता है तो बैक इलैक्ट्रो मोटिव फोर्स (पश्च विद्युत गामक बल) के न होने की दशा में, आरमेचर के साथ सीरीज में एक रेजिस्टैंस लगानी पड़ती है जो मोटर को जलने से बचाती है। चल निकलने की दशा में यह काट दी जाती है, इसको स्टार्टर (आरम्भक) कहते हैं।

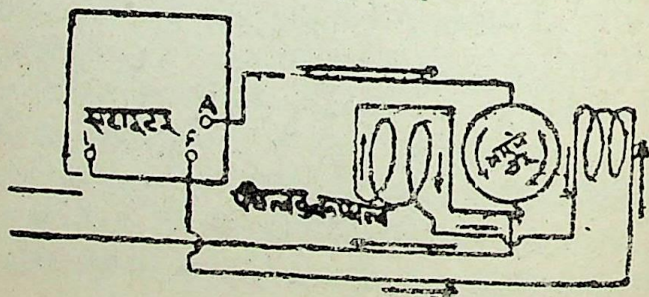
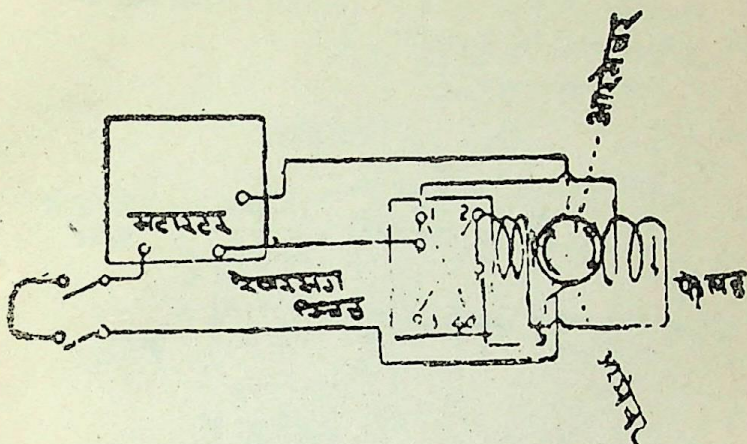
## शन्ट (पार्श्वीयक) मोटर और उसके स्टार्टर (आरंभक) की वायरिंग का नक्शा

मोटर स्टार्टर (आरम्भक) की बनावट मोटर को स्टार्ट

करने के लिए आरमेचर (धात्र) में सरकट रेजिस्टैंस लगाई जाती है जो कि बाद में काट दी जाती है। निम्न के चित्र में हैंडल (हस्तक) रनिंग (Running) पोजीशन में दिखाया गया है। करैंट ७ टरमिनल (अवसान) से चलकर ओवर लोड रिलीज से होकर हैंडल के सैन्टर में जाती है और हैंडल इस

को दो भागों में बांट देता है। एक भाग स्टारटिंग रेजिस्टैंस से होकर आरमेचर के टरमीनल A के मार्ग से जाती है। दूसरा भाग S और नो-वोल्ट रिलीज फील्ड टरमीनल F में होकर फील्ड में जाती है। रेजिस्टैंस (रोध) से कायल (कुंडल) लोहे के फ्रेम के अन्दर रखे होते हैं और सैक्शन तारें निकाल कर ऊपर वाली स्लेट की प्लेट में बटनों या कौन्टैक्ट पाइन्टों (Contact Points) से जोड़ी हुई होती है। इन्हीं बटनों पर पर से हैंडल गुजरता है। यह रेजिस्टैंस [रोध] को शनैः शनैः काट देता है। हैंडल (हस्तक) के सैन्टर में एक स्प्रिंग होता है जो हैंडल (हस्तक) को वापस ले जाता है। स्टार्टर में मोटर रक्षा के लिये दो इलैक्ट्रो मैगनिट होते हैं एक का नाम ओवर लोड रिलीज (over load release) और दूसरे का नाम नो-वोल्ट रिलीज (No Volt Release) दो काम करता है

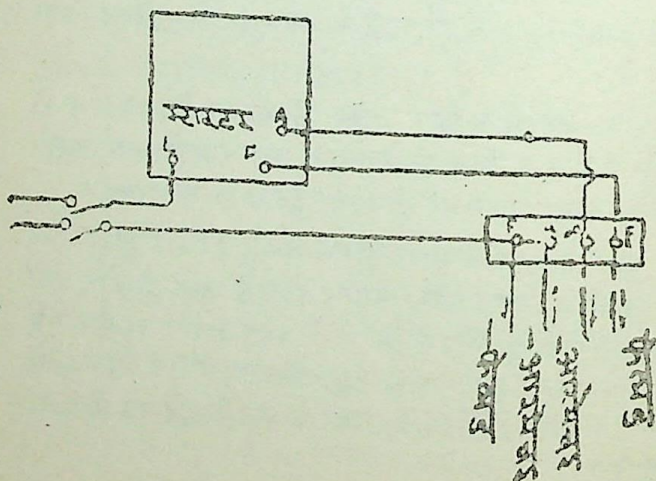
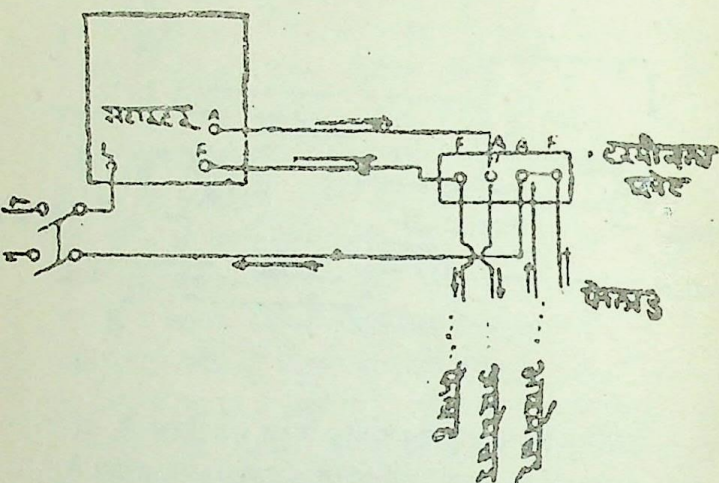
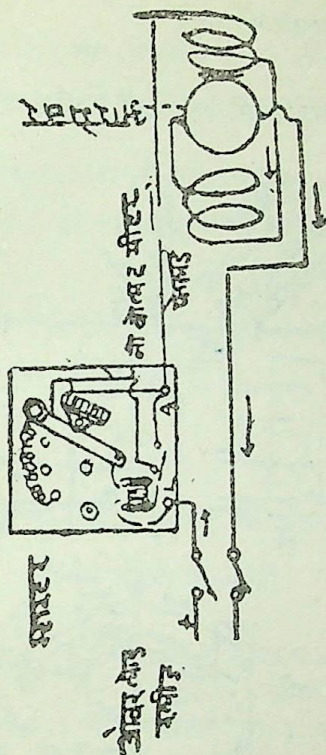
एक हैंडल (हस्तक) को चलाने वाली पोजीशन में ठहराये रखता है। हैंडल (हस्तक) पर एक लोहे की हत्थी है जिसको वह आकर्षक प्रभाव से पकड़े रखता है और जब बिजली फेल हो जाती है हैंडल (हस्तक छोड़ देता है और दुबारा बिजली आ जाने की दशा में डर से बचाता है और चलाने के लिए हैंडल (हस्तक) को जल्द घुमाना पड़ता है। ओवर लोड रिलीज में से होकर मोटर की सारी करैन्ट [धारा] गुजरती हैं यदि भारी बोझ के कारण बहुत भारी करैंट जाने लगे तो मोटर के जल जाने का डर रहता है। इलैक्ट्रो-मैगनिट मोटर की पूरी करैंट पर अपने नीचे लगे हुए हैंडल (हस्तक) को ऊपर खींच नहीं सकता परन्तु ओवर लोड करन्ट से फौरन खींच लेता है। यह आरमेचर या लीवर ऊपर उठते ही C टरमिनलों (अवसानों) को आपस में मिला देता है, जिससे करेन्ट नो वोल्टेज रिलीज में नहीं जाती और नो-वोल्टेज रिलीज की आकर्षण शक्ति समाप्त होकर हैंडल वापस अपने पहले स्थान पर आ जाता है और मोटर जलने से बच जाती है।

नोट—स्टार्ट करते समय प्रत्येक प्वाइन्ट पर आधा सेकिंड से अधिक नहीं ठहरना चाहिए।

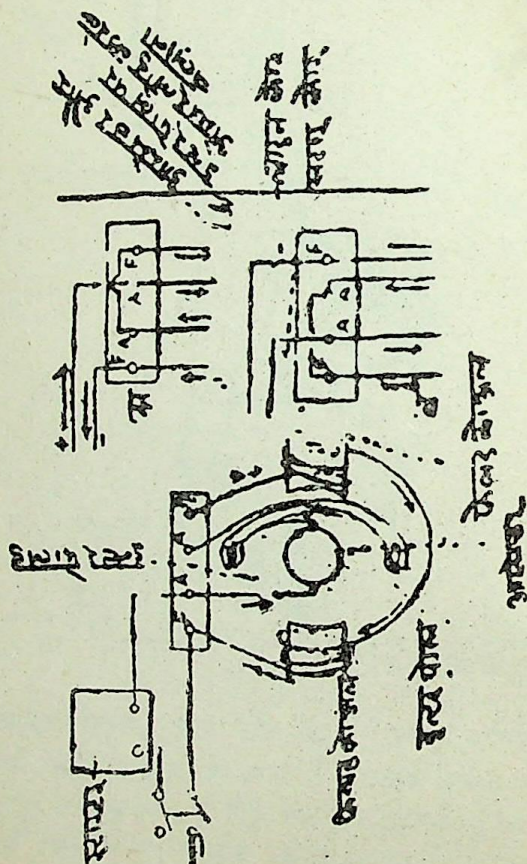
यदि शन्ट (पाश्वयिक) मोटर को रिवर्स (उल्टा) चलाना हो तो निम्नलिखित चित्र के अनुसार करो।

[शन्ट (पार्श्वायिक) मोटर को दोनों तरफ चलाने की]

रिवर्सिङ्ग स्विच एक डवल पोल डबल थर्ड स्विच है, यानी नीचे ऊपर दोनों तरफ कोनैक्शन (युजन) कर सकती है। प्वाइन्ट न० १, ४, २ और ३ के साथ इसको कोनैक्ट किया गया है।

नोट—रिवर्स के लिए मोटर की हरकत बिल्कुल बन्द हो जाने के पश्चात स्विच दूसरी ओर लगाकर फिरसे स्टार्ट करना चाहिए वरना आरमेचर की शाफ्ट टूट जाने का डर है।

इन्टरपोल शान्ट मोटर (Interpole Shart Moter)–इस मोटर में जितने फील्ड मैगनेट होते हैं उतने ही छोटे छोटे पोल बड़े पोलों के बीच में फ्रेमों के साथ लगाये जा सकते हैं यह पोल (ध्रुव) आर्मेचर (धात्र) के साथ सीरीज (माला) में होते हैं। इनकी पालीटरी आर्मेचर के रुख पिछले बड़े पोल की होती है।

इन्टरपोल शंट मोटर का रुख (चक्कर) को बदलने के लिए शन्ट [फील्ड] की करैंट [धारा] बदल देवें या आरमेचर और इन्टरपोल वाइण्डिंग की करैंट बदल देवें। निम्न चित्र में—[क] फील्ड में करेन्ट बदली गई है।

सीरीज (माला) मोटर और शन्ट (पार्श्वायिक) मोटर के स्टार्टर में यह अन्तर है कि शन्ट (पार्श्वायक) मोटर के स्टाटर [आरम्भ] पर तीन टरमीनल होते हैं और सीरीज स्टार्टर पर केवल दो। [७] लाइन के लिए और दूसरा आर्मेचर के लिए।

पंखे की मोटर यदि उल्टी घूमती हों तो सीधा करने के लिए फील्ड कायलों की तारें जो ब्रुशों को जाती हैं उल्टा दें पंखा सीधे रुख घूमने लगेगा।

इन्टरपोल सीरीज मोटर स्टार्टर सहित

## कम्पाउण्ड वाउण्ड मोटर

इस मोटर के लिए शंट (पार्श्वयिक) का स्टार्टर [आरंभक] ही काम में लाया जाता है। जैसा कि निम्न चित्र में है—

कम्पाएड वाउएड मोटर को रिवर्स करने के लिए (१) दोनों कायलों की करंट को उल्टा दो। (२) आरमेचर की करैंट उल्ट दो।

इन दोनों में से तरीका न० २ वहुत ही आसान है और जल्दी प्रयोग में लाया जा सकता है।

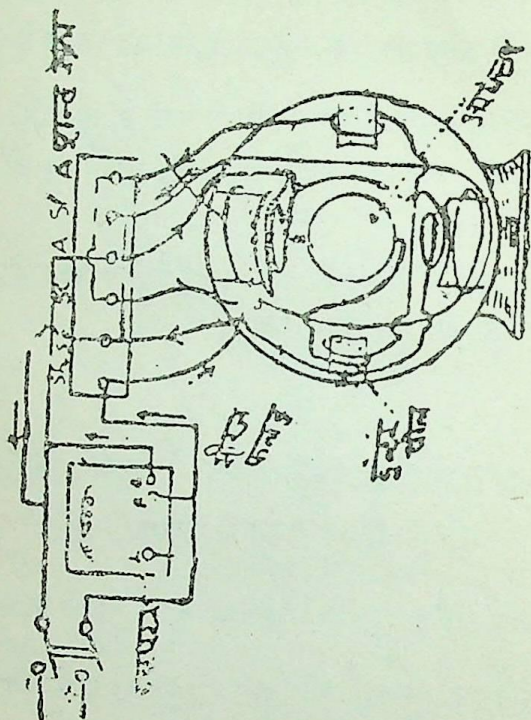
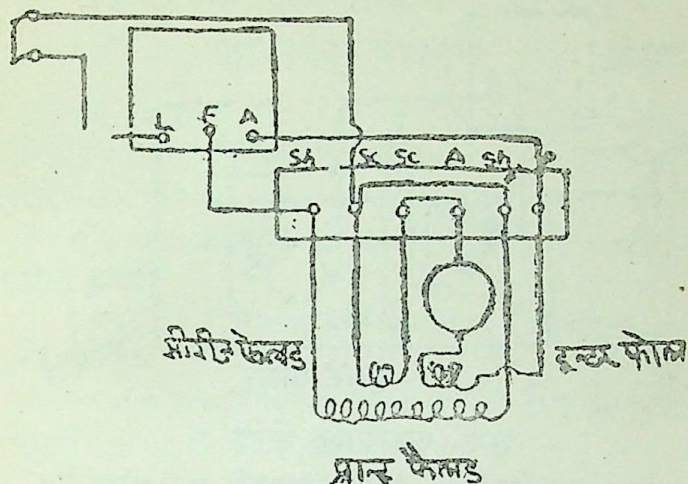
## कम्पाउण्ड इन्टरपोल मोटर के चलाने और रिवर्स करने के नक्शे

कम्पाउएड इन्टर पोल मोटर को उल्टा चलाने के लिए—

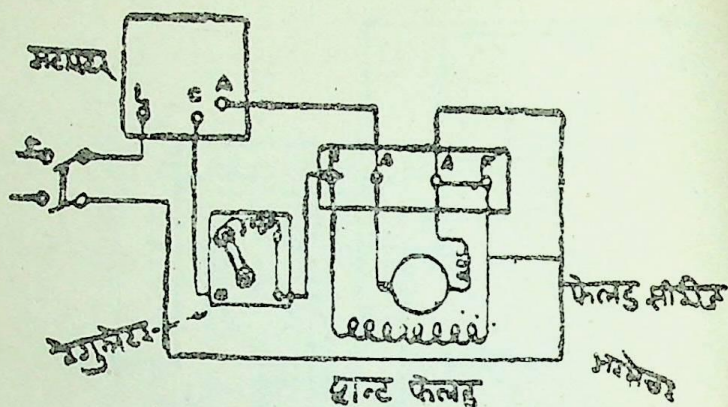
१—शन्ट [पार्श्वयिक] और सीरीज [माला] दोनों फील्डों को करैन्टों को उल्ट दो।

या

२—आर्मेचर [धात्र] और इन्टर पोल के करैन्ट बदल दो।

(दुसरी विधि सुगम है)

आगे जो चित्र दिया गया है वह रिवसिंग के कोनैक्शन (युजन) को दिखाता है इसमें आर्मेचर तथा इन्टर पोल की करैन्ट रिवर्स की गई है ।

## इलैक्ट्रिक मोटरों की गति को न्यून य अधिक करना

मोटर की गति को घटाने बढ़ाने के लिए दो विधियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं। १—फील्ड की शक्ति को घटाने बढ़ाने से २—आर्मेचर को, करैंट (धारा) को घटाने वढ़ाने से।

१—सीरीज मोटर-सीरीज मोटर मेन (Main) सर्कट में रेजिस्टैंस डाल कर आरमेचर के टरमीनलों 'अवसानों' पर वोल्टेज कम कर दी जाती है जिससे करैंट 'धारा' कम होकर गति को कम कर देती है। इस कार्य के लिए रेगुलेटर प्रयोग में लाते हैं या कई वार स्टार्टर 'आरंभक' ही ऐसा होता है जो कि स्टार्टर तथा रेगूलेटर दोनों का काम देता है ऐसी दशा में रेजिस्टैंस पूरी करैंट को मार्ग देने के योग्य होती है। जब नो-वोल्ट और रिलीज इसमें नहीं लगी होती। देखो चित्र पंखे का रैगुलेटर और स्टार्टर।

## शन्ट (पार्श्वयिक) मोटर

शन्ट 'पार्श्वविक' एक सी गति पर चलने वाली मोटर है। नार्मल गति पर १५ से ३० प्रतिशत कम व अधिक बिना चिंगारियां निकलने से फील्ड सरकट में रेजिस्टैंस 'रोध' डालने से प्राप्त हो जाती है यदि इससे कम या अधिक की आवश्यकता हो तो इन्टरपोल प्रयोग में लाना चाहिए। यह रेगुलेटर बारीक तार का बनाते हैं।

एक दूसरी विधि गति को कम व अधिक करने का आरमेचर सरकट में मोटी तार का रेगुलेटर लगाने की यह विधि अच्छी नहीं है। पावर इसमें बहुत बेकार जाती है और बहुत कम व्यवहार में लाई जाती है, हाँ नार्मल गति से नीचे ऊपर कर सकते हैं।

## कम्पाउण्ड (मिश्र) मोटर

जब कभी आवश्यकता हो तो गति में गति को घटाना बढ़ाना फील्ड सर्कट 'परिपथ' में रेजिस्टैंस 'रोध' लगाने से हो सकता है।

# डायरैक्ट करैन्ट (अव्यवहित धारा) मोटरों के आवश्यक शिक्षायें

मोटरों में सबसे अधिक ध्यान देने योग्य विषय काम्यु-टेटर (अव्यत्यक) पर चिंगारियों का निकलना है। मोटरों को प्रत्येक लोड के लिए प्रयुक्त ब्रुश पोजीशन पर चलना चाहियें और यदि ऐसा न हो तो निम्नलिखित एहतियातें प्रयोग में लानी चाहियें।

१—देखें कि ब्रुश मजबूती से काम्योटेटर 'अव्यत्यक' पर बैठे हुए हैं।

२—ब्रुश राकर (Brush Rocker) को ऐसी पोजीशन में रखें जहाँ कि चिंगारियां कम निकलें।

३—काम्युटेटर 'अव्यत्यक' को साफ रखो, इसके लिये थोड़ा सा मिट्टी का तेल कपड़े पर लगा कर काम्योटेटर 'अव्य-त्यक' पर लगाओ और फिर साफ कपड़े से पोंछ दो।

४—जब कभी थोड़ी सी वैजलीन भी व्यवहार में लाते रहा करें।

५—नये ब्रुश लगाने के लिये ब्रुश ऐक्सपर्ट (Brush Expert) से सलाह करके नरम या सख्त किस्म के जैसा आवश्यक समझा जाये प्रयोग में लाने चाहियें।

६—अबरक जो कि काम्युटेटर 'अव्यत्यक' के बारों के बीच में होता है। बारीक आरी से काम्युटेटर 'अव्यत्यक' की सतह से जरा नीचे तक काट दो। ऐसा करने से प्रायः वह चिंगारियां भी बन्द हो जायेंगी जो चिकित्सा के योग्य न थीं।

७—शीशे का रेगमाल आवश्यकता से अधिक व्यवहार में न लाओ। इससे अधिक खराबी हो जाया करती है। यदि

काम्युटेटर ठीक गोल नहीं है तो खराद पर चढ़ाकर ठीक कर लेना चाहिये।

## डायरेक्ट करन्ट (अव्यवहित धारा) मोटरों का प्रयोग

सीरीज 'माला' मोटर-ऐसी मोटर में प्रारंभ यानी स्टार्टर के वक्त हरकत करने की शक्ति बहुत अधिक होती है और गति लोड के न्यून व अधिक होने न्यून व अधिक होती है कम लोड पर तथा बिना लोड के इसकी गति खतरनाक हो जाती है यह मोटर, रेलवे गाड़ियों, ट्रामों तथा क्रेनों इत्यादि में जहाँ स्टार्टिङ्ग की टार्क (Tarque) यानी प्रारम्भ में चलने की शक्ति की अधिक आवश्यकता होती है।

दूसरे—एक सा लोड और एक सी गति के लिए यानी पंखों, पम्पों और वल्बों के लिए।

## शन्ट [पार्श्वायक] मोटर

इस मोटर में प्रारम्भ में चलने की शक्ति बहुत कम होती है। इसकी गति प्रत्येक लोड पर एक जैसी रहती है। बिना लोड के चलने की दशा से पूरे लोड तक लगभग पांच प्रतिशत गति में अन्तर पड़ जाता है। फील्ड रेगुलेटर द्वारा इन्टरपोल वाली मोटर की गति नार्मल गति से बहुत अधिक बढ़ाई जा सकती है और आरमेचर रेगुलेटर से गति में कमी की जा सकती है किन्तु यह लाभदायक नहीं है।

मोटर कई किस्म की मशीनों के लिए जहां एक सी गति की आवश्यकता होती है प्रयोग में लाई जाती हैं खरादों और चूड़ियां काटने वाली मशीनों के लिये पेचों और शाफ्टों [ईषाओं] के लिए।

## कम्पाउण्ड एक्युमुलेटिव मोटर
## [ Compound Accmmulative Moter ]

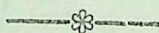
इसकी टार्क भारी लोडों के सीरीज मोटर से जरा कमजोर होती है और कम लोड के लिये सीरीज से अधिक होती हैं। इसकी गति में २० से ३० प्रतिशत तक कमी हो जाती है। यह मशीन जहां एकदम भारी लोड आ जाये, ता बन्द हो जायें प्रयोग में लाई जाती है—यानी बड़े बड़े प्रेसों, रोलिंग मशीनों प्रिंटिंग प्रेसों, पेंटिंग मशीनों, तथा क्रेनों के लिए।

## कम्पाउण्ड मोटर डिफरैंशियल
## ( Compound Moter Differential )

इस मोटर को चलाते समय सीरीज फील्ड को काटना पड़ता है। वरना थोड़ी टार्क होने के कारण मोटर भारी लोड की दशा में उल्टा घूमना आरंभ कर देगी। यह मोटर एक सी गति पर चलती है तथा आवश्यकतानुसार लोड के बढ़ाने की गति भी बढ़ाई जा सकती है। जिस स्थान पर एक सी गति की आवश्यकता हो यह मोटर व्यवहार में लाई जाती है।

## भिन्न-भिन्न वोल्टेज और हार्स पावर की डी०सी० [अव्यवहित धारा] मोटर की करैन्ट [धारा]

| हार्स पावर | वोल्टेज | | यानी दाब | |
|---|---|---|---|---|
| | १२० | २२० | ४४० | ५५० |
| | ऐमपीयर | ऐमपीयर | ऐमपीयर | ऐमपीयर |
| ½ | ४½ | २·३ | १·१२ | ०·६ |
| १ | ६ | ४·५ | २·३ | १·८ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| २ | १८ | ९ | ४·५ | ३·६ |
| ३ | २६·१ | १३ | ६·६ | ५·२ |
| ५ | ४३ | २१·५ | १०·८ | ८·६ |
| ७½ | ६३·५ | ३१·८ | १५·९ | १२·७ |
| १० | ८४·७ | ४२·४ | २१·२ | १६·९ |
| १५ | १२० | ६० | ३० | २४ |
| २० | १६१ | ८०·५ | ४०३ | ३२·३ |
| २५ | १९५ | ९६·५ | ४८·८ | ३९ |
| ३० | २३७ | ११·८ | ५९·२ | ४७·४ |
| ३५ | २६४ | १३२ | ६६ | ५२·८ |
| ४० | ३२० | १६० | ८० | ६४ |
| ४५ | ३६० | १८० | ९० | ३२० |
| ५० | ३७७ | १८९ | ९४·५ | २५·४ |
| ७५ | ३७५ | २८३ | १४२ | ११३ |
| १०० | ७२९ | ३६५ | १८२ | १४६ |
| १५० | १०·७ | ५४९ | २७४ | २१९ |
| २०० | १४६९ | ७३१ | २६६ | २९२ |
| २५० | १८२९ | ९०५ | ४५७ | ३६६ |

## अकम्मूलेटर और अकम्मूलेटर स्विच बोर्ड

प्राइवेट मशीनों के लिए अकम्मुलेटर को बढ़ाना बहुत ही लाभप्रद तथा उचित होगा क्योंकि यह इंजन को को एकसार चलने से बचातेहैं, मशीन को बिजलीके उस सारे वक्तके लिए

देते हैं जितना वक्त कि प्रकाश के लिये आवश्यक हो। प्राइवेट मकानों की मशीनों में इनको अलग रखना अच्छा नहीं है। यानी कदाचित कि वह मशीन ऐसी बनाई गई हो कि इससे दिन या रात को किसी समय पर किसी वक्त प्रकाश लेना हो, अकम्यूलेटर सैल दो किस्म के होते हैं एक फौर और दूसरे प्लांट सैल में केवल दो शीशा की प्लेटें होती हैं और उनको एक खास दशा तक कम किया जाने और या उनको चार्ज करने या डिसचार्ज करने के लम्बे नियम से बनाया जावे और फौर सैल में शीशा की दो प्लेटों होती हैं जिनके छिद्रों को पाजेटिव में एक प्लास्टर से भर दिया जाता है जो सिंदूर और गंधक के तेजाब से बनाया जाता है। और नैगेटिव में इन छिद्रों को एक ऐसे ही घोल से भरा जाता है जो कि लीथार्ज का होता है और फिर इन प्लेटों को २४ घण्टा तक चार्ज किया जावे तब वह प्रयोग के योग्य हो जावेंगी। फोसिंग की विधि से पाजेटिव प्लेट कम लैड डी ओक्साइड हो जाती है फौर नैगेटिव बारीक और शीशे में बट जाती है। पाजेटिव प्लेटों को नैगेटिव से जल्दी बुझा दिया जाये जब कि पहली भूरी रंगत दिखाई देवे। इन प्लेटों को कांच के एक सैल में रखा जाता है जिसमें जल और सल्फ्यूरिक ऐसिड १०-११ के हिसाब से हिलाकर डाला जाता है और जब रौ को इसमें देकर भरा जावे तो यह प्रकाश को चालू रखेंगी और इच्छानुसार बाहर निकालेंगी।

ई० पी० एस० कम्पनी में जिस शक्ल का सैल अधिकतर प्रयोग में लाया जाता है उसमें फौर सैल नये माडल की लगी होती हैं इस सैल का एक चित्र निम्न में दिखाया गया है, यहाँ जो परमाण दिखाया गया है वह L १५ का है L के

अर्थ यहाँ केवल नमूने से हैं। प्लेटों की संख्या पन्द्रह है। प्रत्येक सैल की इलैक्ट्रो मोटिव फोर्स चाहे परमाण कुछ ही हो दो वोल्ट यद्यपि ठीक तौर पर घुमने से २०५ वोल्ट हो जाती है। बड़े से बड़ा करेन्ट जो कि प्रत्येक सैल की सलामती के साथ लिया जा सकता है यह भिन्न भिन्न प्लेटों के आकार और प्रमाण के अनुसार होता है।

निम्न में चार्ज और डिस्चार्ज करने वाला करेन्ट दिखाया गया है कैपेसिटी एम्पीयर और जमीन दी गई है यह ई० पी० एस० के भिन्न भिन्न परिमाणों की है और यह सैल बिजली के प्रकाश के लिये बहुत ठीक हैं।

| प्लेटों की संख्या | चार्ज करने वाला करंट | डिस्चार्ज करने वाला करंट | कैपेसिटी ऐम्पीयर घन्टों में | चौड़ाई इन्चों में | ऊंचाई इंचों में | | तेल की तौल पौंडों में |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ७ | १० से १३ | १ से १३ | १३० | ५$\frac{१}{२}$ | ११$\frac{१}{२}$ | १५$\frac{३}{४}$ | ६८ |
| ११ | १६ से २२ | १ से २२ | २२० | ८ | ११$\frac{१}{२}$ | १५$\frac{३}{४}$ | १०१ |
| १५ | २५ से ३० | १ से ३० | ३३० | ९$\frac{५}{८}$ | ११$\frac{३}{४}$ | १५$\frac{३}{४}$ | १२८ |
| २३ | ३१ से ४६ | १ से ४६ | ५५० | १४$\frac{१}{४}$ | ११$\frac{३}{४}$ | १५$\frac{३}{४}$ | २११ |
| ३१ | ५० से ६० | १ से ६० | ६६० | १८$\frac{१}{२}$ | १२ | १५$\frac{३}{४}$ | २६५ |

इस कालम से जिसमें कि कैपेसिटी एम्पीयर घण्टों में दी गई है वक्त की वह लम्बाई जानी जा सकती है जितनी कि सैल चलावेगी जो कि लैंपों की संख्या से भिन्न होगा। मानलो कि दो प्लेट साइज हैं और इसकी कैपेसिटी २२० एम्पीयर और

मान लो कि हमारे लैंप एक एम्पीयर प्रति लेता है तो इस पर हम दस घण्टे के लिये २२ लैंप जला सकते हैं। और १० लैंप २२ घण्टा तक जला सकते हैं और या कोई दूसरे ऐसे ही जब कि डिस्चार्ज करने वाला करेन्ट २२ एम्पीयर तक न पहुंचे यह कालम इसी हिसाब से बनाया गया है कि सैल को, इससे करेन्ट लिया जावे पूरी तरह से भर लिया जावे।

इससे पहले हम बनाने वालों को सैल का आर्डर करें हमको यह देखना चाहिए कि किस प्रमाण और किस संख्या की हमको आवश्यकता है। सैलों की संख्या हो हमको अपने लैंपों का इलैक्ट्रो मोटिव फोर्स से ज्ञात हो सकती है। यदि यह ५० वोल्ट हो तो हमको २१ सैलों की आवश्यकता होगी, यदि १०० वोल्ट हों तो ५२ सैलों की आवश्यकता और ५० वोल्ट में एक और १०० वोल्ट में दो अधिक सैल लगाये जायेंगे कि यह रैगुलेट करें जैसा कि मैं अभी वर्णन करूंगा।

सैल का साइज कैपेसिटी कालम से मालूम किया जा सकता है। प्रथम यह मालूम करें कि कितने लैंपों को एक समय में ही जलाना है और फिर यह कि उनको कब तक जलाया जायेगा जब सैल का आर्डर दिया जाये तो यदि यह L टाइप की हों तो शीशे का सैल का शब्द लिखा जावे। जहाजों इत्यादि पर शीशम की आवश्यकता होती है, प्रयोग की विधि बनाने वाले साथ भेजते हैं इनके लिए काफी बड़े लकड़ी के इन्सुलेटरों की आवश्यकता है।

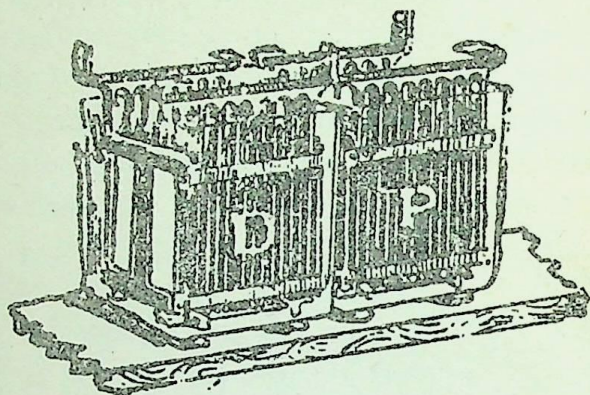
इससे पहले कि सैल आवे इनके लगाने के लिए स्थान का ठीक करना आवश्यक है। कोई व्यवहार में न आने वाला कमरा काम में लाया जा सकता है किन्तु इसमें जब भी सैलें

आवें उनके लिए स्थान बनाना चाहिए। किन्तु अलग हो तो बहुत अच्छा है। कोई खास इमारत बनाई जावे तो इसमें खिड़कियां अधिक हों ताकि अकम्मूलेटरों को वायु पहुंच सके और इसलिए भी कि प्लेटों के बीच के स्थान की सुगमता से परीक्षा की जा सके। यदि, बहुत सी इमारतों के बीच में सैलों के लिये स्थान बनाया जावे तो उनको एक दूसरे के साथ पंक्तियों में लगाना अच्छा होता है। एक पंक्ति दूसरी के ऊपर होनी चाहिये।

बैट्रियों के बनाने वाले एक खास किस्म के केसी में बन्द करके भेजते हैं और कांच के सैलों को सैक्शनों से अलग पैक किया जाता है। जब यह समान पहुंचे तो प्रथम शीशे के सैल को खोलें और उनको भली भांति साफ करके एक तरफ देवें फिर सैक्शन को खोलें सैक्शनों को खोलते समय किसी के लिड या कवर को उठाते समय बड़ी सावधानी से उठाना चाहिए सैक्शनों को केवल मेन लैग से पकड़ कर उठाया जावे और उनको धीरे से रखते जावें। जब सब खोल चुकें तो यह देखें कि प्रत्येक सैक्शन अच्छी दशा में है। और प्लेटों के बीच एक धोंकनी से धौंक कर सब गर्द इत्यादि उनके अन्दर से निकाल कर साफ कर दें।

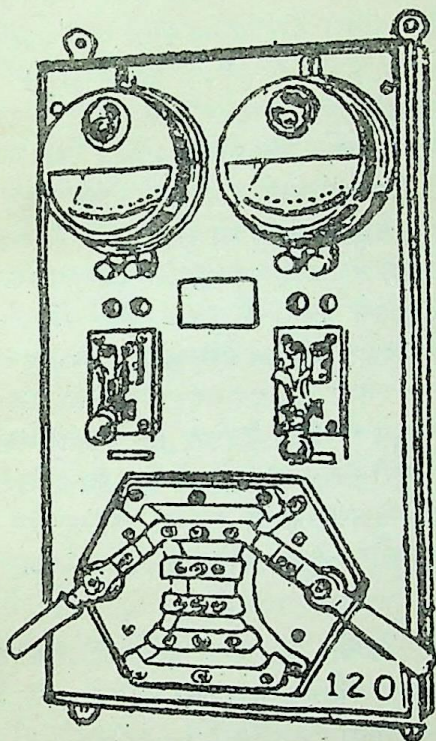
सब सैक्शनों को अच्छी तरह से साफ करके उनके स्थान पर लगाना चाहिए। इस कार्य के लिए हमें पहले बुरादा इकट्ठा करना चाहिए खास तेल और इन्सुलेटर भी पास रख लेना चाहिए जो कि बनाने वालों ने सैलों को इन्सुलेट करने के लिए साथ भेजा है। इन्सुलेटर तो बैट्रियों को अधिक फासला पर करने को और बुरादा इनकी ट्रे के भरने को होता है जिन

में काँच के सैल रखे जायें और वह ट्रे में ठीक तौर पर से बैठ जावें और शीशे के सैक्शनों का वजन एक जैसा बांट दिया जावे प्रत्येक सैल के लिए तीन इन्सुलेटरों की आवश्यकता होती है। इनमें से एक तो एक तरफ़ और दो दूसरी तरफ लगाए जाते हैं। प्रथम शीशे के इन्सुलेटरों को साफ करें और उनके ऊपर खास तेल की दो या तीन बूंदें और इनको सैलों के ऊपर खड़ा कर दें तदनन्तर प्रत्येक लकड़ी के ट्रे को आधा लकड़ी के बुरादे से भर दें और उसके अन्दर शीशे के सैल रख देवें जब ठीक तरह से बैठ जावें तो ट्रे और सैल को ऊपर की ओर उठायें और ध्यान रखें कि इन्सुलेटर एक से बाँटे हों और प्रत्येक ट्रे के बीच में आधा इन्च स्थान छोड़ा जावे फिर लकड़ी के पैराफीन किये हुए फ्रेमों को लें जो कि ऐसा बनाया गया होता है कि शीशे की प्लेटें कांच के सैलों की बाटम पर न लगें और इससे सैल को कदाचित तोड़ देवें) और इसको कांच के जार के अन्दर रखें। और बड़ी सावधानी के सैक्शन को इसकी टाप पर उठाओ और यह देखो कि सैक्शन समतल होकर प्रत्येक ओर से बैठ गया है। यदि ऐसा न हो और सैक्शन हिलता हो तो लकड़ी के फ्रेम को बीच में से या किनारे से काट दिया जावे जैसी के उस अवसर पर आवश्यकता हो, यहां तक कि सैक्शन मजबूत बैठ जावे। वह लग जो कि पाजेटिव प्लेट से होती है उनको लाल रंग दिया जाता है ताकि उनको जो नैगेटिव होती है काला रंग दिया जाता है ताकि जब उन सैलों को लगाया जावे तो यह देखा जावे कि एक की सुरख लग दूसरी काली लग से मिलती है चूं कि अकस्मूलेटर भी दूसरी बैट्रियों की भांति जोड़े देते हैं। और पीतल के वोल्ट जो कि बनाने वाले ने भेजे हैं, फिर

उनको लिया जावे और जो कि लगों को आपस में मिलाकर बोल्ट कर दिया जावे। जैसा कि चित्र न० ११६ में दिखाया गया है।

दो सैल लगे हुए दिखाये गये हैं।

जिसमें दो सैल अपने स्थान पर लगे हुए दिखाये गये हैं और आपस में जोड़े गये हैं। लगों की साईडज को चाकू से खुरच कर साफ कर लिया जावे और नट बोल्टों के हों वह मजबूत लगा दिये जावें।

बैट्री अब पूरी हो चुकी है। तेजाब किसी दशा में भी सैल के अन्दर न रहने पावे यहां तक कि चार्ज आरम्भ करने से कुछ मिनट पहिले डाला जावे। इसका वर्णन करने से पहिले मैं अकम्मुलेटर स्विच बोर्ड का वर्णन करूंगा और डायनमों को सेलों के साथ जोड़ने की विधि बताऊंगा। चित्र न० १२० में मामूली नमूना का अकम्मुलेटर स्विच बोर्ड दिखाया गया है, उसकी टाप पर एक एमीटर और एक वोल्ट मीटर लगा हुआ है और एमीटर वह है जो कि बाई ओर को लगा हुआ है

एमीटर के नीचे चार्ज करने वाली मेन स्विच है और वोल्ट मीटर के नीचे डिसचार्ज करने वाली है। इन दोनों स्विचों के ठीक नीचे की तरफ रेगुलेटिंग मेन स्विच है। जहाँ कि सैलों की संख्या को चार्ज और डिस

चित्र नं० १२० अकम्मुलेटर स्विच बोर्ड )

र्ज करने वाले सरकटों में बदला जा सकता है और प्रकाश की तेजी को घटाया बढ़ाया जा सकता है।

यह मैं पहिले वर्णन कर चुका हूं कि प्रत्येक सैल के इलैक्ट्रो मोटिव फोर्स यद्यपि दो हैं किन्तु यह चार्ज करने के बाद उससे कुछ अधिक हो जाती हैं—और कुछ डिसचार्ज करने के बाद इससे कुछ कम हो जाती हैं। इसलिये यह जरूरी है कि रेगुलेट करने वाली स्विचें और अधिक सैलों की आवश्यकता होती। मान लो हमारे लैंपों की इलैक्ट्रो मोटिव फोर्स ५० वोल्ट है और हमारे पास २६ सैल हैं और चार्ज करने के बाद हमें यह मालूम हुआ कि प्रत्येक सैल इलैक्ट्रो मोटिव फोर्स औसतन २-२५ वोल्ट है जिसका जोड़ ६० फुट होता है यह बहुत अधिक है इसलिये रेगुलेट स्विच का हैंडल जो कि डिसचार्ज करने वाले सरकट में है, मेन ब्लाक के पीछे की ओर कर दिया गया है और इस तरह से गोया सैलों को सरकट से अलग कर दिया गया है जब तक ऐसा करते जावें जब तक कि वोल्टमीटर ठीक न बताये कुछ देर तक चलाने के बाद वोल्ट एच दो वोल्ट से कम हो जाती है फिर उस वक्त स्विच का हैंडल हिला कर सारी सैल लगादी जाती हैं। इन दोनों यन्त्रों में से जो कि बोर्ड की टाप पर हैं एमीटर तो गुजरने वाली करेन्ट बताता है और वोल्ट मीटर प्रैशर या वोल्ट एच बताता है।

एमीटर लकड़ी के बोर्ड पर लगा होता है इसकी बाटम पर दो टरमिनल हैं टरमिनल केस की अगली तरफ डायल होता है जिसको शीशे का ढकना लगाकर सुरक्षित किया जाता है और इसके प्रत्येक भाग से एम्पीयर ज्ञात होता है। डायल की टाप पर एक सुई चूल में लगी हुई है जो कि उस समय जब कि रौ क्वायलों में से गुजरती है जो कि केस के अन्दर की ओर हैं तो फौरन यह सुई डायल पर गुजरने वाली करेन्ट की

शक्ति एम्पीयर बताती है वोल्ट मीटर इस तरह से बनाया जाता है इसमें कायल बहुत मोटी तार के होते हैं और इनकी रेजिटैंस बहुत अधिक है इस कारण इनके बीच में से बहुत निर्बल करेन्ट गुजरता है।

एमीटर को सदा मेन सरकट के साथ सीरीज में लगाया जाता है और वोल्ट मीटर को शन्ट के तौर पर लगाया जाता है वोल्ट मीटर की सुई वोल्ट बताती है और यदि यह यन्त्र डायरेक्ट लीडिंग का हो तो इसके प्रत्येक भाग से वोल्ट का पता चलेगा आप याद रखें कि एमीटर केवल उस वक्त सरकट में होता है जब कि उसको भर रहे हों और वोल्ट मीटर उस वक्त जब कि उसको भर रहे हों और वोल्ट मीटर उस वक्त जब कि उसको डिसचार्ज कर रहे हों। यदि लैम्पों को सीधा डायनमो से जलाया जाये तो मीटर और वोल्ट मीटर दोनों ही एक सरकट में होते हैं।

जब भर रहे हों तो उस वक्त एमीटर बहुत लाभप्रद होता है क्योंकि यह तत्काल ही लाभ दिखा देता हैं जब कि बहुत अधिक करेन्ट गुजर रहा हो, और यह सुई के शनैः शनैः हट जाने से यह दिखाता है कि अक्म्मूलेटर पूरे के पूरे भर गए हैं। वोल्ट मीटर की बहुत जरूरत उस वक्त होती है जब कि डिसचार्ज कर रहे हों ताकि इलैक्ट्री मोटिव फोर्स को ज्योंही स्टील में कम हो जावे ठीक किया जावे। बड़े बोर्डो में एमीटर प्लग और वोल्ट मीटर प्रायः लगाये जाते हैं ताकि इन यन्त्रों को एक सार सरकट में न रक्खा जावे बहुत वोल्ट मीटर ऐसे होते हैं कि उनको यदि एक घण्टा या इतने ही काल के लिये सरकट में रखा जावे तो कम बताने लगते हैं, किंतु इससे कोई अन्तर नहीं पड़ता स्विच बोर्ड को किसी ठीक स्थान पर लगाना

चाहिये। उचित तो यह है कि काम करने वाला एक हाथ से स्विचों को और दूसरे हाथ से इन्ज़न चलाने के लीवर को काम में लाय के ऐसी दशा में यह अच्छा है कि इन्जन और डायनमो को दो भागों में किया जावे और चार्ज करने वाली मेन स्विचों और नाप के यन्त्रों को भी उस बोर्ड पर लगाया जावे जो कि इन्जन के पास हो।

डायनमो के पाजेटिव टरमिनलों क अकम्मुलेटरों के पाजेटिव टर्मिनलों के साथ जोड़ने में बड़ी सावधानी से काम किया जाये। अकम्मुलेटरों का पाजेटिव टर्मिनल लाल रङ्ग या भूरे रंग की प्लेटों से ज्ञात हो सकता है और डायनमो का पाजेटिव टरमिनल यदि उस समय ज्ञात न हो तो निम्नलिखित विधि से जाना जा सकता है उन दोनों केबलों के सिरे को जो कि डायनमो से आती है खुरच डालो और प्रत्येक केवल के सिरे पर शीशा का एक टुकड़ा २"×३" इन्च जोड़ दो और उनको १६ बत्ती के लैंप के सरकट के बीच देदें फिर एक छोटा सा पत्थर का जार (jar, लो और उसको डल्यूट सलफ्यूरिक ऐसिड से भर दो, और उन दोनों प्लेटों उस अर्क में करीबन आधे इन्च के फासले पर डूबो दो और डायनमो को चलाओ, कुछ देर तक चलने के बाद इन प्लेटों में से एक का रंग काला और दूसरे का भूरा होगा जो तार इस प्लेट से जोड़ी गई है वह पाजेटिव है उसको अकम्मुलेटर की पाजेटिव टरमिनल से जोड़ दिया जावे, अकम्मुलेटर, डायनमो और स्विच बोर्डों को ठीक विधि से जोड़ा जाये।

स्विच बोर्ड की क्रिया इस प्रकार है-प्रथम अकम्मुलेटर के चार्ज करने को चार्ज करने वाली मेंन स्विच बन्द करदें और डिसचार्ज करने वाली खोल दें तथा रेगुलेटर के लीवर A को

वाटस के कोनेक्शन पर ले जाये, दूसरे लैंपों को अकम्मुलेटरों २४ घन्टे तक न टूटतेतो फिर उस पर भरोसा किया जा सकता है। जब अन्तिम सैल भर जाए तो चार्ज करना आरम्भ कर दें। प्रथम डायनमो को चलायें और उसको पूरी गति पर चलायें। फिर चार्ज करने वाली मेन स्विच को बंद कर दें जैसा कि मैं पहले बता चुका हूं। यह याद रखें कि मेन स्विच को उस समय तक कदापि न बन्द करें जब तक कि डायनमो अपनी असली गति प्राप्त न कर ले। इससे काफी इलैक्ट्रो-मोटिव फोर्स उत्पन्न हो जायेगी। मेन-स्विच को बन्द करके बड़ी सावधानी से देखें कि इससे चार्ज करने वाले करैन्ट (रौ) की उचित मात्रा दिखाई देवे। यदि ऐसा न हो तो डायनमो की गति को थोड़ा बढ़ा दिया जाये। प्रथम चार्ज के लिए कदाचित चार्ज करने वाले करैन्ट (रौ) को असल चार्ज करने वाले करैन्ट के आधे से अधिक न होना चाहिए किन्तु जब यह सैल एक बार काम करने की अवस्था में हो गई हो तो फिर आध घण्टा तक काम करने के पश्चात एमीटर को देख लिया जाये कि करेन्ट बहुत अधिक न हो जाये एमीटर का सुई उस समय वापस हट जायेगी जबकि यह सैल पूरी तरह भर जायेगी। जब चार्जिङ्ग पूरी तरह से आरम्भ हो जाये तो सैलों के चारों तरफ का सावधानी से ध्यान रखें कि कोई प्लेट शार्ट सरकट न हो जाये जो कि हर सैल को टैस्ट करने से अच्छी तरह मालूम हो सकता है। बिना इसके उसको अलग न किया जाये। इस कार्य के लिए एक खास पोरटेवल वोल्ट मीटर होता है और इसके डायल पर सिफर से तीन वोल्ट निशान बने हुए होते हैं। कोई सैल जो कि पाँच या छः घन्टे चार्ज से दो वोल्ट या इससे अधिक न बताये जब उसको वोल्ट मीटर से जोड़ा

जाये और वोल्ट मीटर उसके पोजेटिव और नैगेटिव लयों के बीच में मोड़ा जाय)-वही सैल जान लो कि शार्ट सर्कट हो गई है यानी उसकी पोजेटिव और नैगेटिव प्लेटें आपस में किसी स्थान पर जुड़ गई हैं इसको प्राइड्रो हिला कर भी ठीक किया जा सकता है यहां तक कि इनका अन्दर का कौनैक्शन नजर न आकर सैल अपने दो वोल्ट दिखा देती हैं। ज्योंही चार्जिङ्ग पूरा होता जाता है, सैल हाईड्रोजन गैस को निकाल जाता है और यह पूर्ण रूप से मुक्त हो जाता है। जब सैल पूरे तौर पर भर जाता है तो उस समय सख्त उबाल खाने लगता है और इसका कारण यह होता है कि गैस अधिक मात्रा में निकलती है।

जहां तक सम्भय हो सदा चार्जिङ्ग को उस समय तक चालू रखा जाये जब तक कि उबाल खाने का अवसर न आये और यह समझना ठीक नहीं कि अकम्मुलेटर की आयु लम्बी होती है यदि इनको पूरे तौर पर चार्ज न किया जाये। बल्कि इसके उल्ट होता है। एकसार चार्ज करने और पूर्ण रूप से डिस्चार्ज करने से प्लेटों को साफ होने का अच्छा अवसर मिल जाताहै। जब सैल पूर्ण रूप से चार्ज किया जाताहै उसमें से चार्ज करने वाली मेन स्विच को खोल दिया जाये और डायनमो को बन्द कर दिया जाए और इसके पश्चात इन सैलों को लैम्पों में डिस्चार्ज कर लिया जाये और स्विचें उस स्थान पर लगाई जावं जहाँ पर कि मैं पहले बता चुका हूं। पहिले दो या तीन चार्जों के लिए अकम्मुलेटर उनको अधिक काल तक स्थिर न रख सकेंगे किंतु इसमें प्रत्येक चार्ज के पश्चात उन्नति होती जायेगी। इसके पश्चात जबकि अकम्मुलेटर एक बार पूरे काम करने की दशा में आ जायेंगे तो आपको ज्ञात होगा कि

चार्ज आरम्भ करने से थोड़े समय पश्चात अन्तिम सैल में फेन उठानी प्रारम्भ हो जायेगी और इससे यह ज्ञात होगा कि वह पूरे तौर से भर गई है। ज्योंही उनमें फेन उठे उस समय रेगुलेटर स्विच को ऐसा फिराया जाये कि वह अन्तिम सैलों को अलग कर देवे। सैल के बीच में किसी प्रकार भी बड़ा करेन्ट न किया जाये और न सैलों को विशेष दूरी से कम दूरी पर लाया जाये। क्योंकि इनको कम फासला पर चलाना इस को नाश करना है। प्लेटों को इस अर्क से भली-भांति ढपा होना चाहिए। प्रत्येक सैल के ऊपर शीशे की एक सीट रखी जाये तो इस अर्क की बूंदें जो भाप के साथ ऊपर आती है उस सीट से लग कर फिर सैल में गिर जाती हैं। इन सैलों को लम्बे काल तक काम में न लाना हो तो इनमें तेजाब न निकाला जाये बल्कि सैल को भली भांति भर कर पूर्ण रूप से चार्ज करके रखा जाये। यदि ऐसा किया जाये तो इसको बेकार रखने से कोई हानि न होगी।

## बैट्रियों के सम्बन्ध में आवश्यक शिक्षायें

१—बैट्री का चार्जिङ्ग रेट नियुक्त रेट नहीं बढ़ाना चाहिये और चार्जिङ्ग की क्रिया जब तक बैट्री गैस न छोड़ने लग जाए चालू रखनी चाहिए। इसके पश्चात चार्जिङ्ग रेट करके थोड़ी देर के लिए चार्ज को चालू रखें ताकि प्लेटों पर का वह मसाला जो अभी तक धुला नहीं भली-भाँति धुल जावे।

२—जब प्रत्येक सैल की वोल्टेज १·८ रह जावे तो बैट्री को फिर कदापि डिस्चार्ज नहीं करना चाहिए चाहे बैट्री कितनी ही काम करने के योग्य मालूम हो १·८ पर बैट्री डिस्चार्ज हुई समझनी चाहिये।

३—जब तक बैट्री पूर्ण रूप से डिस्चार्ज हो जाती है तो उसका वोल्टेज २'५ से कुछ अधिक समझना चाहिए।

४—जब बैट्री पूरी चार्ज हो जाती है तो उसकी स्पैसिफिक ग्रेविटी यानी वजन या शक्ति १'२ होनी चाहिये यदि कम है तो सैल में जरूर कोई कोई खराबी है।

५-ग्रेविटी पूरी करने के लिये तेजाब नहीं डालना चाहिए बल्कि यह देखना चाहिये कि बैट्री में शार्ट सरकट तो नहीं है और यदि मालूम हो जावे कि शार्ट सर्कट नहीं है ती बैट्री में से कुछ तेलाब निकालकर पूरी शक्ति यानी १'४ स्पैसिफिक ग्रेविटी का तेजाब डालना चाहिए ताकि शक्ति १'२ हो जावे।

६-तेजाब प्लेटों से ३/१ इन्च ऊपर रहना चाहिये। यदि लेबल कम हो जावे तो स्वच्छ जल मिलाना चाहिए यदि डिस-ठिल्ड वाटर न मिल सके तो उसको गरम करके छानकर और ठण्डा करके डालना चाहिए।

७-डिस्चार्ज होने के पश्चात बैट्री जल्दी ही चार्ज पर लगा देनी चाहिए वरना प्लेटों पर सल्फेट का परत जम जावेगा।

८-गीले सैलों की दशा में शीशे की प्लेटें टेढ़ी करके सैलों पर रखनी चाहिये ताकि गैसों के बुदबुदों के साथ तेजाब की बारीक बूंदें बाहर गिरकर इर्द-गिर्द के जोड़ों को खराब न करें दूसरे इन बूंदों से तेजाब की शक्ति निर्बल हो जाती है और लीक भी पैदा कर देती है और उस व्यक्ति के जो कि वहां पर नियुक्त हों श्वाँस के साथ भीतर जाकर फेफड़ों को हानि पहुंचाती है।

९—बैट्रियों के कमरों को जहां तक हो सके खुश्क ठण्डा और हवादार रखना चाहिये।

१०—यदि बैट्री कुछ काल के लिये बेकार रहने वाली हो तो अन्तिम चार्ज यहाँ तक देना चाहिये कि सबके सब सैल भली-भांति गैस छोड़ने लग जायें। बाद में दो सप्ताह में कम से कम एक बार जरूर इतना चार्ज कर देना चाहिये कि प्रत्येक सैल को पूर्ण रूपेण गैस निकलना आरम्भ कर देवे।

११—बैट्री को ओवर चार्ज न करना चाहिये। विशेष अवस्था में ऐसा करते हैं।

जब प्लेटों पर सल्फेट जम जाता है वह बैट्री की कैपेसिटी को कम कर देता है। इसके लिए चार्ज के समय को लम्बा करके सल्फेट को घुलने दिया जाता।

# परीक्षा प्रश्न पत्र

प्रश्न—इलैक्ट्रिसिटी क्या होती है और किस प्रकार उत्पन्न की जाती है ?

उत्तर—इसका दूसरा नाम अनरजी है। यह कलों द्वारा द्वारा उत्पन्न की जाती है जैसे कि ग्लोयनिक वैट्री से या डायनमों से।

## डायनमो

प्रश्न—डायनमो क्या है ? इसकी वनावट कैसी होती है वर्णन करो ?

उत्तर—यह एक मशीन है और इस तरीके से बनाई होती है कि जब इसको चलाया जाता है तो यह उस मकैनिकल पावर को, जो कि इसको चलाने में लगाई जावे इस शक्ल में बदलती है जिसको कि इलैक्ट्रिकल करैंट (मिकनातीसी रौ) (चुम्बकीय धारा) कहते हैं। इसमें तार के कायलों (कुण्डल) की एक संख्या कम से कम स्पिंडल के गिर्द में लटकी होती है जिसको आरमेचर (धात्र) कहते हैं। यह एक तो जोड़ा मैग-निट का बना होता है और इस पर तार की कायल (कुंडल)

लिपटी होती है और एक काम्योटेटर (व्यत्ययक होता है जो कि स्पिडल के ऊपर लगा होता हैं इसमें रौ आकर जमा होती है और फिर बांटी जाती है और एक जोड़ा बुरुश का होता है है जिनमें कि मेन वायर और कोम्योटेटर (व्यत्ययक) के बीच में जोड़ लगाया जाता है। कई मशीनों में आरमेचर (धात्र) हरकत करते हैं और मैगनिट खड़े रहते हैं और कई में इसके विपरीत होता है।

## जनरेटर [जनित्र] की किस्में

प्रश्न—जनरेटर (जनित्र) की किस्में बताओ कि कितनी किस्में होती हैं और उनके नाम क्या हैं ?

उत्तर—केवल दो किस्में हैं—कन्टीन्यूस (अव्यवहित) तथा आल्टरनेटिंग करैंट (प्रत्यावर्ती धारा) मशीन।

प्रश्न—कन्टीन्यूस (अव्यवहित) और आल्टरनेटिंग करैन्ट (प्रत्यावर्ती धारा) में क्या अन्तर होता है ?

उत्तर—कन्टीन्यूस (अव्यवहित) करैन्ट एक ही ओर को जाता है फिह दूसरी ओर को बदल जाता है और ऐसी जल्दी होता है कि जब इसको प्रकाश करने के लिये प्रयोग में लाया जाता है तो इसका फल कन्टीन्यूस (अव्यवहित) ही होता है।

प्रश्न—एक सैकण्ड में ऐसा कितनी बार होता है ?

उत्तर—२५ से १०० बार तक।

प्रश्न—कन्टीन्यूस करेन्ट (अव्यवहित) किस कार्य के लिए प्रयोग में लाया जाता है और आल्टरनेटिंग किस कार्य के लिये ?

उत्तर—प्रत्येक इलैक्ट्रिक कार्य के लिये कन्टीन्यूस करैन्ट (अव्यवहित धारा) प्रयोग में लाया जाता है। आल्टरनेटिंग करैंट (प्रत्यावर्ती धारा) इनकण्डीसिन्ट और कई किस्म के

लैम्पों को जलाने के प्रयोग में लाया जाता है और कई किस्म की मोटरों और ट्राँसफार्मरों के लिये प्रयोग में लाया जाता है किन्तु इलैक्ट्रो प्लेटिंग और बैट्रियों के भरने के व्यवहार में नहीं लाये जाते ।

## सीरीज़-वाउण्ड, शन्ट-वाउण्ड और कम्पाउण्ड-वाउण्ड

प्रश्न—डायनमो को सीरीज वाउण्ड कब किया जाता है ? शन्ट वाउण्ड और कम्पाउण्ड से क्या तात्पर्य है ?

सीरीज—सीरीज वाउण्ड से यह तात्पर्य है कि तारें ऐसे प्रबन्ध से लगाई गई हैं कि रौ काम्युटेटर (व्यत्ययक) से बाहर के सरकट के बीच में से गुजरता है और मैगनिट के आस-पास होकर वापस काम्यूटेटर (व्यत्ययक) में आ जाता है और शन्ट होता है या मैगनिट के गिर्द भेजा जाता है और कंपाउण्ड वाउण्ड का यह तात्पर्य हैं कि मैगनिट तार के दो सैटों से वाउण्ड किए हुये हैं जिनमें से एक पर मोटी और दूसरी पर बारीक तारें हैं। मोठी तार वाले सीरीज (माला) में और पतली तार वाले शन्ट (पार्श्वायक) में होते हैं ।

प्रश्न—इन तीनों विधियों में अच्छी कौन सी है और क्यों ? शामिल होते हैं और यह आटोमैटिक रीति से रौ को उसकी मात्रा के अनुसार क्रम में करता है जिस मात्रा में डायनमो ने काम करना होता है ।

## इलैक्ट्रिक मोटर

प्रश्न—इलैक्ट्रिक मोटर क्या होती है ? डायनमो और इसमें क्या अन्तर होता है ? क्या डायनमो को मोटर के स्थान पर प्रयोग में ला सकते हैं ?

उत्तर—यह एक हरकत करने वाली मशीन है, जिसमें इलैक्ट्रिकसिटी मोटर पावर होती है। इसकी बनावट डायनमो

जैसी होती है किन्तु दोनों में अन्तर होता है। डातनमो को चलाने के लिए जब मकैनिकल पावर लगाई जाती है तो वह उसे इलेक्ट्रिक करैंट (विद्युत धार) में बदल देता है किन्तु मोटर में इसके उल्टा होता है यानी इसके चलाने को इलैट्रिक करैंट (विद्युत धारा) लगाया जाता है और यह इसको मकैनिकल पावर में बदल लेती है बहुत से डायनमो मोटर के स्थान पर व्यवहार में लाये जा सकते हैं यदि इनके काम करने के ढंग को बदल दिया जावे।

## अकम्मूलेट ( Accnmulator )

प्रश्न—अकम्मूलेटर क्या होता है ? यह कैसे बनाया जाता है और किस तरह से काम करता है ?

उत्तर—अकम्मूलेटर एक यन्त्र है जो कि इलैक्ट्रिकसिटी (आकर्षक शक्ति) जमा करने के लिए प्रयोग में लाया जाता है वह एक लम्बा सैल होता है जो कि ऐसे मसालों से तैयार किया जाता है जो कि नान कण्डक्टिंग होते हैं। कुछ प्लेटें शीशा या किसी दूसरी धातु की बनी हुई होती है जिनको ऐसिड वाले जल में डुबोया हुआ होता है। प्लेट न० १, २, ३, ५, ७ आदि को सदा एक ओर पाजेटिव पोल से जोड़ा जाता है और प्लेट न० २, ४, ६, ८ इत्यादि को पोजेटिव पोल से जोड़ा जाता है और दूसरी को नैगेटिव पोल से जोड़ा जाता है। ज्यूंही रौ को इस पर छोड़ा जाता है तो यह प्रत्येक पोजेटिव पोल से गुजरता हुआ, सामने की नैगेटिव प्लेटों में जाता है और ऐसा करने से पाजेटिव प्लेटों के बारीक परमाणु साथ ले जाकर उनको नैगेटिव पर जमा कर देता है और यह क्रिया चालू रहती है जब तक कि परमाणुओं का जमा होना बन्द हो जाता है उस वक्त कहते हैं कि अकम्मूलेटर पूरी तरह से भर गया। जब अकम्मूलेटर को किसी

बाहर वाले सरकट से जोड़ा जाता है तो ज्योंही कि वह सर्किट बन्द होगा तो एक रौ नैगेटिव प्लेटों से पाजेटिव प्लेटों की तरफ गुजरेगा या इसके उल्टी ओर चार्जिंग करेन्ट ( भरने वाली रौ ) की ओर जावेगा और इस प्रकार वह परमाणु जो यहां जमा होने थे अपनी पहली पोजीशन को वापस होनी शुरू करेंगे। यह रौ प्रकाश या दूसरे कार्य के लिये प्रयोग में लाना चाहिये और इसको बस समय खोला जाये जब कि सारी इलैक्ट्रिकसिटी जो इसमें ही व्वय हो जाये।

प्रश्न—इन्डेक्स (प्रोचन) से क्या तात्पर्य्य है ?

उत्तर—इन्डेक्स प्रोचन से यह मुराद है जब कोई बाडी जिसको मैग्नेटाइज या इलैक्ट्रिकफाइड किया हो उसको किसी दूसरी बाडी के समीप लाया जावे किन्तु वह उसको छूती न हो तो यह दूसरे पर प्रभाव डालेगी और पहले में शक्ति की कोई न्यूतनता दिखाई न देगी।

तीन तारों का तरीका (Three Wire Svstem)

प्रश्न—थ्री वायर सिस्टम (तीन तार का तरीका) किसे कहते हैं ?

उत्तर—यह एक ऐसी विधि है जिनमें कि मेन वायर प्रकाश करने को एक इन्सटायलेशन में दो की अपेक्षा तीन तारें प्रयोग मलाई जाती हैं। इसमें दो डायनमो एक छोटी सी तार के साथ एक के पाजेटिव पोल से और दूसरी के नैगेटिव पोल से जोड़ी हुई होती हैं दूसरे दो पोलों में से प्रत्येक एक लीडिंग वायर निकाली जाती है और एक तीसरी तार छोटी जोड़ने वाली तार के सेन्टर से ली जाती है और तीनों के सिरे खुले छोड़ दिए जाते हैं। लैंप पैरेलल तौर पर सेन्टर वायर या दूसरी बाहर की तारों से लगाये जाते हैं और इसका फल

यह होता है कि जितनी सेन्टर वायर की एक ओर के लैंपों की रजिस्टेन्स दूसरी ओर से बढ़ जावे तो सेन्टर वायर रेगुलेटर का काम देती है और अन्तर को समाप्त कर देती है।

## ट्रांसफामर Transfarmer परिवर्तित

प्रश्न—ट्रांसफारमर क्या होता है ? और यह किस प्रकार बनाया जाता है !

उत्तर—यह एक यन्त्र होत है और आयरनकोर की एक संख्या से बना होता है जिनमें प्रत्येक पर मोटी तार का कायल कुण्डल और एक पर बारीक तार का कायल लपेटा होता है और प्रत्येक को भली भांति इन्सुलेट विसंवाहन क्या होता है सब मोटी कायलें आपस में जोड़ी जाती हैं किन्तु पतली और मोटी कायलों के बीच में कोई कोई कोनेक्शन नहीं होता है जब आल्टरनेटिंग करेन्ट मोटी तारों के बीच में भेजा जाता है तो यह एक पतली रौ कायल में सैट करता है जिसकी इन्टेन्सी तेज़ी तो अधिक होती है किन्तु फैलाव कम होता है और यह फल इन्डेक्स के कारण होता है। मात्रा और इन्टेन्सी की रेशों इन तारों के डायमीटरों और लम्बाइयों से रेगुलेटर (नियमन) की जाती है जिन तारों से कायल बनी हुई होती है।

प्रश्न—बोर्ड आफ ट्रेड यूनिट से क्या तात्पर्य्य है ?

उत्तर—यह एक यूनिट है जो कि बोर्ड ने करेन्ट की सप्लाई नापने के लिए बनाई है जो करेन्ट [धारा] दिया जावे या किसी स्थान पर प्रयोग में लाया जावे और यह एक हजार वाट के बराबर है जो कि एक घण्टा में प्रयोग में लाये जावे (एम्पीयर×वाट×घण्टा ÷१००० = १ यूनिट।

उदाहरण—लैंपों का एक झुण्ड जो कि दो सौ वाट के दो एम्पीयर प्रयोग में ला रहा है तो एड यूनिट से उसको पांच घण्टा में इतना करेन्ट मिलेगा २×१००×५=१०००

प्रश्न—आप इलैक्ट्रिक इन्सुलेशन के चलाने को आवश्यक हार्स पावर कैसे मालूम करेंगे ?

उत्तर—एम्पीयर जो कि प्रयोग में लाये जा चुके हैं उनका पता करो और उनको उस वोल्ट से गुना करो जो कि वोल्ट पर दिखाई दे और उत्तर को ७४६ पर बांट दें।

प्रश्न—वायरिंग तन्तुकन कितनी किस्म की होती है ? नाम बतायें ?

उत्तर—प्रथम—क्लैट (Cleat) दूसरी-केसिंग Casing तीसरी-हैनली Henly चौथी—कण्डयूट Cenbuit या पाईप वायरिंग।

प्रश्न—हैनली या कन्डयूट वायरिंग को अर्थ क्यों किया जाता है !

उत्तर—यदि हैनली या कन्डयूट पाइपों का अर्थ न किया जावे तो यदि वायरिंग तन्तुकन में लीक हो और आदमी उसको हाथ लगाये तो उसको बड़े जोर से झटका लगेगा।

प्रश्न—वायरिंग तन्तुकन को टेस्ट करने की सबसे अच्छी विधि कौन सी है ?

उत्तर—आजकल मैगर से टेस्ट किया जाता है और यही सबसे अच्छा तरीका है यह इसलिए अच्छा है कि इसमें हाई प्रैशर पर टैस्ट किया जाता है और बहुत से नुक्स जो उलोन्यो मीटर आदि से टैस्ट करने पर मालूम न होते थे इससे उनका पता चल जाता है।

## बैट्रियां

प्रश्न—प्राइमरी और सैकण्डरी बैट्रियाँ में क्या भेद है ?

उत्तर—प्राइमरी सैलों में करेन्ट [धारा] का उत्पन्न होना प्लेटों और वैज्ञानिक मसालों की क्रिया से होता है। परन्तु सैकण्डरी बैट्रियों में पहिले बिजली की रौ से करेन्ट [धारा] पैदा कर लिया जाता था जिसको उल्टा लेने से बिजली की रौ मिलती है।

प्रश्न—बैट्रियों के चार्ज करने के कौन से तरीके हैं ?

उत्तर—एक कोन्सटेन्ट करेन्ट [धारा] पर दूसरा कोन्सटेन्ट वोल्टेज पर।

प्रश्न—बैट्रियों को चार्ज करने के लिए डायनमो की तारों का कैसे पता लगाया जा सकता है।

उत्तर—प्रथम तारों को जल में डालकर करेन्ट [धारा] गुजारने से नगेटिव टरमिनल अवसान से अधिक संख्या में बुद-बुदे निकलने से दूसरा पोल फाईडिंग पेपर से। यह पेपर नैगेटिव पेपर को छूने से रङ्ग बदल देता है या किसी पेटेन्ट हुए लोडिंग कायल वोल्ट मीटर से।

प्रश्न—सैकंडरी बैट्रियां या अकस्मूलेटर किस काम आते हैं ?

उत्तर १. रेल गाड़ियों में प्रकाश के लिये।

२. बिजली से चलने वाली रेल गाड़ियों के लिये।

३. पैट्रोल मोटरों में इग्नेशन के लिये।

४. प्राइमरी सैलों के स्थान पर।

५. टेलीग्राफ व टेलीफोन सैंट्रल स्टेशन के लिये।

६. कन्ट्री हाउस लाइटिंग के लिये।

७. इलैक्ट्रो प्लेटिंग के लिये।

८. पावर हाऊस में जब लोड अधिक होता है तो डायनमो की सहायता ले सकते हैं।

९. पावर हाऊस में जब लोड बिलकुल कम हो जाता है तो बैट्री से काम ले सकते हैं—इत्यादि।

## मकानों के अन्दर प्रकाश करने के लिए लैम्प

प्रश्न–मकानों के अन्दर प्रकाश करने के लिए किस-किस किस्म के लैम्प प्रयोग में लाये जाते हैं!

उत्तर—पहले फिलोमिन्ट लैंप प्रयोग में लाये जाते थे। आजकल टैटलम या टैगस्टन फिलोमिन्ट लैम्प प्रयोग में लाये जाते हैं।

प्रश्न–कार्बन फिलेमिन्ट लैम्प क्यों प्रयोग में नहीं लाये जाते ?

उत्तर—क्योंकि कार्बन लैंप बहुत पावर खाते हैं टैटलम फिलेमिन्ट लैंप यदि तीन जलें और इसी पावर में कार्बन फिलैमिन्ट लैंप एक जलेगा। दूसरे–इस लैंप का प्रकाश पीले रंग का होता है। तीसरे–थोड़े ही काल के बाद बल्ब खराब हो जाता है।

प्रश्न–हाफ वाट लैंप से क्या प्रयोजन है।

उत्तर–हाफ वाट लैंप वह लैंप है जिसमें फिलेमिन्ट तो टैंगस्टन की होती है परन्तु इसमें नाइट्रोजन इत्यादि गैस भरी हुई होती हैं और यह आधा वाट प्रति कैंडल पावर व्यय करता है।

प्रश्न—क्या कारण है कि आजकल आर्क लैंप बहुत कम प्रयोग में लाये जाते हैं।

उत्तर—आर्क लैंप खुली जगहों पर प्रकाश करने के लिए प्रयोग में लाये जाते हैं। परन्तु जलाने आर्क स्टैडी रखने कार्बन बदलने इत्यादि के झगड़े और देखभाल यह सब आर्क

लैंप को प्रयोग में नहीं लाने देते दूसरे आजकल गलो लैंप हाई कैंडल पावर के तैयार हो गए हैं। जिनकी देखभाल की आवश्यकता बिलकुल नहीं है प्रयोग में लाए जा रहे हैं यदि बहुत अधिक कैंडल पावर को आवश्यकता हो तो दो या इससे भी अधिक लैंप एक साथ काम दे सकते हैं।

## शार्ट सरकट

प्रश्न—शार्ट सरकट किसे कहते हैं ?

उत्तर—जब बिजली की तारें वगैर काफी रेजिस्टेन्स [रोध] लेने के आपस में मिल जाती हैं जिससे सरकट में इतनी करेन्ट उत्पन्न हो जावे जो कि उसके लिए हानिकारक हो तो उसको शार्ट करकट कहते हैं।

## कोम्युटेटर (Commutator) व्यत्ययक

प्रश्न—काम्युटेटर व्यत्ययक किसे कहते हैं।

उत्तर—काम्युटेटर व्यत्ययक एक पुर्जा है जो कि तांबे के सिगमिन्टों का बनाया जाता है प्रत्येक सैगमिन्ट एक दूसरे से अब्रक द्वारा अलग किया होता है और यह पुर्जा डायनमों या मोटर की शाफ्ट (ईषा) पर लगाया जाता है। डायनमों में इसका काम उत्पन्न हुई आल्टरनेटिंग करेन्ट प्रत्यावर्ती धारा की डायरेक्ट करेन्ट में बदलना है और मोटर में प्रत्येक आरमेचर कण्डक्टर को करेन्ट बांटता है।

प्रश्न—डायनमो में आरमेचर कोर पत्तरियों का क्यों बनाया जाता है और यदि ठोस तैयार करें तो क्या हानि है।

उत्तर—यदि आरमेचर कोर पत्तरियों का न बनायें तो ठोस लोहा मैगनेटिक फील्ड में फिरते हुए रैडी करेन्ट उत्पन्न करेगा और यह रैडी करेन्ट प्रथम सबको सब शक्ति व्यय कर देगी दूसरे कोर को गर्म करके आरमेचर की वाईडिंग कोजला देगी,

प्रश्न—रेडी करेन्टस क्या होते हैं।

उत्तर-रेडी करेन्टस वह करेन्टस होती हैं जो कि किसी ठोस किस्म के मैगनिट फील्ड में घुमाने से पैदा हो जाती हैं।

प्रश्न-आरमेचर री ऐक्शन क्या होता है इससे क्या हानि होती है और उसकी चिकित्सा क्या है ?

उत्तर-आरमेचर री ऐक्शन डायनमो या मोटर में आरमेचर करेन्ट के कारण कोर में मिकनातीस पैदा हो जाने से बड़े पोलों के मैगनिटिक फील्ड के टेढ़े हो जाने का नाम है इससे न्यूटरल जोन बदल जाता है और ब्रुश चूंकि न्यूटरल जोन में रखे जाते हैं, और जब यह बदल जाता है तो ब्रुशों को यदि न्यूटरल जोन में न कसा जावे तो काम्युटेटर (व्यत्ययक) पर चिंगारियाँ निकलने लग जाती हैं जिससे कोम्युटेटर जल जाता है इसको दूर करने के लिए इन्टर पोल प्रयोग में लाये जाते हैं ब्रुश कार्बन के बनाये जाते हैं और ब्रशों को आगे पीछे किया जाता है।

प्रश्न—इन्टर पोल से क्या प्रयोजन है। डायनमो और मोटरों में उनकी क्या पोलैरिटी होती है।

उत्तर-इंटर पोल छोटे २ पोल ध्रुव होते हैं, आर्मेचर धात्र के साथ सीरीज में होते हैं और बड़े पोलों के बीच में होते हैं इनका काम आर्मेचर री ऐक्शन के कारण चिंगारियों के निकलने को बन्द करना है। डायनमो में इनकी पोलैरिटी चक्कर के रुख में अगले मेन पोल की होती है और मोटरों में चक्करों के रुख में पिछले मेन पोल की होती है।

प्रश्न-डायनमो में यदि पाजेटिव तार को नैगेटिव या नैगेटिव को पाजेटिव बनाना हो तो क्या किया जाता है।

उत्तर—पहले फील्ट करेन्ट का रुख बदल दो या चक्कर

उल्टे करदो यदि दोनों एक वारही उल्टा दोगे तो कोई परिवर्तन न होगा ।

प्रश्न-यदि मोटर के चक्कर का रुख बदला हो तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर-रुख वदलने के लिए आरमेचर धात्र का करेन्ट धागा बदल दो या फील्ड की करेन्ट बदल दो यदि दोनों के साथ बदलोगे तो रुख नहीं वदलेगा ।

सीरीज सरकट (Series Circuit) माला परिपथ

प्रश्न-सीरीज सरकट माला परिपथ किसे कहते हैं !

उत्तर-जब लैंप सैल या रेजिस्टेन्स इस प्रकार जोड़े जावें ताकि सबसे एक ही करेन्ट गुजरे या यों कहलें कि एक का पाजेटिव टरमिनल दूसरे के नैगेटिव से और दूसरे का पाजेटिव तीसरे के नैगेटिव से जोड़ा जावे तो वह लैंप या सैल या रेजिस्टेन्स रोध आपस में सीरीज सरकट माला परिपथ कहलाते हैं।

पैरेलल सरकट (Parallal Circuit)

प्रश्न-पैरेलल सरकट किसे कहते हैं ?

उत्तर—जत लैंप सैल या रेजिस्टेन्स इस प्रकार जोड़ गये हों कि उनके पाजेटिव एक और नैगेटिव दूसरी ओर चापस में जोड़े गये हों तो वह पैरेलल सरकट कहलाते हैं।

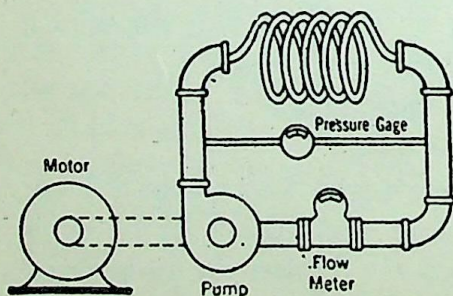
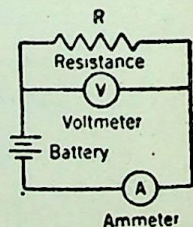
ओह्म Oham

प्रश्न-ओह्म से क्या प्रयोजन ?

उत्तर—ओह्म रेजिस्टेन्स यानी रुकावट की इकाई हैं और वह रेजिस्टेन्स है जो सिफर 'डिग्री सैंटीग्रेट पर पारे का एक बारीक घागा जो लम्बाई १०६ सैंटीमीटर और जिसका सैक्शन एक वर्ग मिली मीटर हो रखता है ।

# व्याख्या

ओम [Ohm] विद्य त प्रवाह में रोध की इकाई को ओम कहते हैं। इसको १ अम्पीयर धारा प्रवाहित होने पर प्रति सेकैण्ड १ जूल(Joule)ताप पैदा करने वाले रोध से पभिाषित किया जा सकता है। क्योंकि इसका भी माप अथवा प्रमाप (Standardization) कठिन होता है, इसलिये इसे ०°C तापमान पर पारे के एकसम अनुप्रस्थ छेद(Cross section) के १०६.३ सेन्टीमीटर लम्बे और १४.४५ ग्राम भार वाले स्तंभ के रोध द्वारा निर्धारित किया जाता है। इस प्रकार निर्देशित अनुप्रस्थ छेद का परिमाण लगभग १ वर्ग मिलीमीटर होता है।

वोल्ट (Voit) विद्यु त दबाव अथवा शक्मान्तर की इकाई वोल्ट है। वोल्ट वह शक्मान्तर है, जो एक ओम के रोध [Resistance] में एक अम्पीयर धारा प्रवाहित कर सके। एक शुष्क कोशा (Dry cell) का शक्मान्तर लगभग १.५ वोल्ट होता है। एक तीन कोशा वाली संग्रह समूहा

(Storage Battery) का शक्म ६.६ वोल्ट तथा सामान्य घरेलू विद्युत परिपथ का शक्मान्तर २२० वोल्ट होता है।

| दबाव पौं/ ई$^2$ | प्रवाह गै०/ मि० | दवाव / प्रवाह | वैद्युत दवाव ( वोल्ट ) | वैद्युत प्रवाह अम्पीयर | वोल्ट / अम्पीयर |
|---|---|---|---|---|---|
| २० | १.६ | १२.५ | ६८.० | ०.६२ | ८.७ |
| ३५ | २.३ | १२.५ | १२.० | १.३६ | ८.७ |
| ७५ | ६.० | १२.५ | २१.८ | १.६३ | ८.७ |
| १०० | ८.० | १२.५ | २२.४ | २.५७ | ८.७ |
| १५० | १२.० | १२.५ | ४७.० | ५.४० | ८.७ |

## आम्भसी Hydraulic तथा विद्युत परिपथों में सादृश्य

### ओम का नियम (Ohm's Law)

विद्युत परिपथों को अच्छी प्रकार समझने के लिये द्रव सादृश्य (Fliud Analogy) का उल्लेख किया जायगा, चित्र १–१ में एक मोटर चालित (Motor driven) पम्प दिखाया गया है। यह पम्प तांबे की छोटी नली वाले एक शीतन कुण्डल (Cooling Coil) में तेल का परिवहण करता है। कुण्डल के दोनों ओर दबाव का अन्तर मापने के लिये तांबे की नली के सिरों पर एक गेज (Gauge) युजित है तथा नली में से तेल के प्रवाह की दर को मापने के लिये नाड में एक प्रवाह मीटर लगा हुआ है। यदि पम्प के वेग को बदला जाय और प्रत्येक पम्प वेग पर दबाव गेज (Pressure Gauge) तथा प्रवाह मीटर (Flow Meter) के पाठयांक लिये जांय तो एक न्यास कुलक ( Set of Data ) प्राप्त होगा जैसा तालिका १–१ में दिखाया गया है। प्रत्येक पम्प वेग पर

दबाव को प्रवाह से भाग देने पर वही परिणाम मिलता है। इस दशा में यह मान १२.५ है। इस प्रकार १२.५ से भाग देने पर किसी भी दबाव पर प्रवाह निकाला जा सकता है। यदि परीक्षा किये हुए दबावों के अतिरिक्त किसी अन्य दबाव पर प्रवाह ज्ञात करना हो तो वह भी दबाव को १२.५ से भाग देने पर प्राप्त हो सकेगा।

उदाहरण—५० पौंड प्रति वर्ग इन्च दबाव पर प्रवाह क्या होगा ?

उपर्युक्त सम्बन्ध के आधार पर

$$\text{प्रवाह} = \frac{\text{दबाव}}{१२.५} = \frac{५०}{१२.५} = ४ \text{ गैलन मिनट}$$

स्थिराँक (Constant) १२.५ इस विशिष्ठ आकार और लम्बाई की नली का एक लक्षण है और इसलिये इसे नली के कुण्डल का रोध कहा जा सकता है।

इस सरल आम्भसी परिपथ के दाहिनी ओर वैसा ही एक विद्युत परिपथ दिखाया गया है। एक समूहा (Battery) विद्युत दबाव अथवा शक्मान्तर को प्रदाय करती है जो तांबे के तार के कुण्डल में से एक विद्युत धारा प्रवाहित करता है, इस कुन्डल को चित्र R से निरूपित किया गया है। विद्युत शक्म को वोल्ट में मापने वाला मीटर वॉल्टमीटर (Volmrete) कहलाता है। धारा को अम्पीयर में मापने के लिये प्रयोग होने वाला मीटर अम्मीटर (Ammeter) कहलाता है यदि समूहा पर निसूत्रक (Taps) विन्यसित (Arrangcd) कर दिये जांय जिससे कि कुण्डल पर विविध वोल्टता आरोपित की जा सके, तो वोल्ट और उसके तत्सम्बन्धी अम्पीयर के पाठयांको का कुलक बनाया जा सकता है।

प्रश्न—वोल्ट से क्या प्रयोजन है ?

उत्तर—वोल्ट इलैक्ट्रिक प्रैशन की इकाई है और वह प्रैशर है जो एक ओह्म रेजिस्टैंस में एक एम्पीयर करैंट भेज सकता है।

प्रश्न एम्पीयर किसे कहते हैं ?

उत्तर—एम्पीयर वह करैंट (धारा) है जो जल से गुजर कर एक मिनट में १०४ क्यूबिक सैंटीमीटर और जिसका सैक्शन एक वर्गमीटर हो, रखता है।

## वाट (Watt)

प्रश्न—वाट किसे कहते हैं ?

उत्तर—वाट पावर की इकाई है जब किसी सरकट में एक एम्पीयर करैंट और एक वोल्ट प्रैशर गुजर रहा हो तो सरकट में पावर एक वाट कहलाती है यानी—

वोल्ट × १ एम्पीयर = १ वाट

प्रश्न—ओह्म रौ का वर्णन करो।

उत्तर—बिजली के सरकट में रौ निर्भ होती है इलैक्ट्रो-मोटिव फोर्स के अनुसार और रेजिस्टैंस वोल्ट के उल्ट !

$\frac{E}{R}C$

C=करैंट
E=इलैक्ट्रो-मोटिव-फोर्स
R=रेजिस्टैंस

## बिजली के निवास स्थानों की सुरक्षा

यदि मकानों के अन्दर बिजली का काम किसी अच्छे से कारीगर से करवाया जाये तो किसी प्रकार की हानि नहीं पहुंचती फिर भी यदि निम्नलिखित विधि से रक्षा की जावे तो

मकान में आग इत्यादि लगने का डर नहीं रहता। लैएड लाईज तथा मिस्त्रियों को विशेष रूप से इन शिक्षाओं का ध्यान रखना चाहिए।

प्रश्न–हमारा विजलीसे किस प्रकार बचाव हो सकता है ?

उत्तर–बिजली का वायरिंग (तन्तुकन) किसी अच्छे कारीगर से करवाई जावे। सस्ती और कम दाम की सामग्री के प्रयोग से बाद में हानि होती है।

प्रश्न—वाल साकट (प्लग) से कैसे रक्षा हो सकती है ?

उत्तर—जमीन से इतने ऊंचे लगाओ कि उन तक बच्चों का हाथ न पहुंच सके।

प्रश्न—स्विच की रक्षा कैसे की जाये और उसका नुक्स कैसे दूर किया जावे ?

उत्तर—स्विच का काम दो टूटे हुए तारों को आपस में मिलाना है और उनके अन्दर आकर्षक शक्ति लाना है। इसके नुक्स का दूर करना अत्यावश्यक है लैंप के तार का एक सिरा काट कर दोनों पेचों से मिला दिए जाते हैं और इस तरह दोनों सिरे अलग रहते हैं और आपस में मिलने नहीं पाते। जब स्विच का बटन [घुन्डी] नीचे की तरफ किया जाता है तो वह तांबे के पत्रों में फंस जाता है। इस तरह आकर्षक शक्ति तार के दोनों सिरों में प्रवेश करती है।

तांबे के जो पत्रे स्विच के पेचों के साथ लगे रहते हैं वह विजली की गरमी [या पीतल के दस्ते से बार बार फंसने तथा निकलने से नरम और चौड़े हो जाया करते हैं। खराबी से लैम्प नहीं जला करता क्योंकि इसमें से विजली नहीं गुजर सकती ऐसी दशा में स्विच का ढकना उतार कर और लकड़ी के दस्ते वाले पेचकस से पकड़कर उसके सिरे से ताँबे के पतरे

तंग (सख्त) कर दें और स्विच की घुण्डी नीचे करके परीक्षा करें। पतरी तांबे के पत्तरों में भली भांति फंसा देना चाहिये। बस इस खराबी के दूर हो जाने से लैंप जल उठेगा।

यदि लैम्प स्विच का बटन नीचे करने से न जले और बाकी सामान ठीक हो तो यह स्विच टूट कर बेकार हो जाने के लक्षण हैं जो कि ढकना खोलकर देखने से मालूम हो जाता है ऐसी दशा में स्विच नया लगवायें।

प्रश्न—रेशमी तार की रक्षा कैसे की जावे और खुला तार कैसे पकड़ा जावे ?

उत्तर—रेशमी तार [फ्लैक्सीबल तार] से कहीं से कपड़ा [या रबड़] उतर जाये तो नया तार लगवायें। केवल मरम्मत काफी नहीं क्योंकि इसके छू जाने से शरीर को झटका लगता है। खुले तार को जिसका रबड़ या कपड़ा उतर गया हो हाथ मत लगायें। यदि खुले तार को पकड़ना हो तो पहले अपने पांव के नीचे खुश्क लकड़ी रख लें और अपने शरीर के प्रत्येक भाग को दीवार, जमीन और छत में लगी हुई धातु की प्रत्येक वस्तु से अलग रखें और इस एहतियात के साथ भी केवल एक तार पकड़े बिजली की रौ वाले दोनों तार एक साथ कदापि न पकड़ें वरना शरीर को झटका लगेगा, परन्तु स्विच ऊपर करके, बिजली बन्द कर देने पर खुली तारों और बाकी सामान पकड़ा जा सकता है और ठीक किया जा सकता है। बिजली रौ की मौजूदगी की दशा में प्लग के छिद्रों के सामने हाथ नहीं रखना चाहिए।

प्रश्न—बिजली के तारों की रक्षा कैसे की जावे ?

उत्तर—तारों की नमी से बचायें नहीं तो बिजली के सारी इमारत में फैल जाने और आग लग जाने का डर है। वर्षा

ऋतु में पानी की एक बूंद तारों या बिजली के सामान पर न पड़ने पावे, नहीं तो आग लग जायेगी।

प्रश्न—फ्यूज और कट-आऊट की रक्षा किस प्रकार हो सकती है ?

उत्तर—फ्यूज एक से अधिक लगाये जाते हैं। फ्यूज शीशे या कलई की होती है इसलिए गरमी से जल्दी पिघल जाता है। यह चीनी के बक्सों में लगाये जाते हैं या पावर हाऊस से अधिक रौ आ जाने से जल जाया करता है जिससे बिजली की लड़ी टूट जाती है और भयानक बिजली बल्बों और तारों में बन्द हो जाती है परन्तु नया फ्यूज लगा देने से बिजली आ जाती है एक या अधिक फ्यूज जल जाने से बल्ब और बिजली का दूसरा सामान [पंखे इत्यादि] काम नहीं देता। यदि शीशे की ढकने वाली अलमारी में अधिक फ्यूज लगे हुए हों तो केवल जिस ओर का फ्यूज खराब हो रहा है उस कमरे का फ्यूज नया लगा देना ही काफी होगा। इन फ्यूजों और कमरों पर एक जैसे नम्बर दे देने चाहियें। इससे फौरन पता चल जायेगा कि कमरे का फ्यूज खराब हुआ है।

यदि फ्यूज खराब होने का भ्रम हो तो इस फ्यूज के चीनी के हैंडल निकाल कर देखें (परन्तु उनसे कोई धातु की वस्तु छूने न पावे) यदि फ्यूज तार टूट गया हो तो २२ नम्बर का नया फ्यूज तार, चीनी के हैंडल में दोनों पेचों के आर पार लगाकर इसका हैंडल अलमारी में लगा दें।

फ्यूजों का ढकना उतारकर देखने से उनकी खराबी मालूम हो जाया करती है तार टूट जाता है या जल जाता है नया फ्यूज तार लगा देना चाहिये। इसकी विधि यह है कि प्रथम मेनस्विच की घुण्डी ऊपर की ओर कर दें और लकड़ी की कुर्सी

पर खड़े होकर २२ या २४ नम्बर की तार का टुकड़ा आवश्यकतानुसार लेकर इसका एक सिरा कट-आऊट में एक तरफ पेच के साथ लपेट कर लगा दें। तत्पश्चात चीनी की दीवार के ऊपर लाकर दूसरी ओर के पेच में लपेट दें। अलमारी वाले फ्यूज में खराबी हो तो चीनी का हैंडल बाहर निकालो और दोनों ओर के पेचों में फ्यूज तार लगा दें।

## होल्डर का नुक्स दूर करना

प्रश्न—खराब होल्डर को कैसे ठीक किया जावे ?

उत्तर—यदि फ्यूज इत्यादि ठीक हों और मकान में बिजली मौजूद हो तो ऐसी दशा में वल्ब का जलना होल्डर की खराबी का प्रमाण है।

होल्डर पीतल की उस चीज को कहते हैं जिनमें बल्ब फंसाया जाता है।

होल्डर ठीक करने की विधि यह है कि प्रथम स्विच को बन्द कर दें फिर लकड़ी के हैंडल वाले पेचकस के सिरों से होल्डर में बैठी हुई पीतल की डण्डी को हिला जुलाकर दूसरी डण्डी तक बाहर निकाल दो।

## बल्ब का नुक्स दूर करना

प्रश्न—वल्ब का नुक्स कैसे दूर करें ?

उत्तर—बल्ब के अन्दर बारीक और कोमल तार लगे रहते हैं। यह तार लैम्प को जरा सा धक्का पहुंचने से भी खराब हो जाते हैं और इस प्रकार लैम्प बेकार हो जाता है। पावर-हाऊस से अधिक रौ आ जाने पर भी वल्ब के तार जल जाते हैं। वल्ब पुराना होकर भी खराब हो जाता है। चाहे जैसे भी हो नया वल्ब लगाना चाहिए।

ऋतु में पानी की एक बूंद तारों या बिजली के सामान पर न पड़ने पावे, नहीं तो आग लग जायेगी।

प्रश्न—फ्यूज और कट-आऊट की रक्षा किस प्रकार हो सकती है ?

उत्तर—फ्यूज एक से अधिक लगाये जाते हैं। फ्यूज शीशे या कलई की होती है इसलिए गरमी से जल्दी पिघल जाता है। यह चीनी के वक्सों में लगाये जाते हैं या पावर हाऊस से अधिक रौ आ जाने से जल जाया करता है जिससे बिजली की लड़ी टूट जाती है और भयानक बिजली बल्बों और तारों में बन्द हो जाती है परन्तु नया फ्यूज लगा देने से बिजली आ जाती है एक या अधिक फ्यूज जल जाने से बल्ब और बिजली का दूसरा सामान [पंखे इत्यादि] काम नहीं देता। यदि शीशे की ढकने वाली अलमारी में अधिक फ्यूज लगे हुए हों तो केवल जिस ओर का फ्यूज खराब हो रहा है उस कमरे का फ्यूज नया लगा देना ही काफी होगा। इन फ्यूजों और कमरों पर एक जैसे नम्बर दे देने चाहियें। इससे फौरन पता चल जायेगा कि कमरे का फ्यूज खराब हुआ है।

यदि फ्यूज खराब होने का भ्रम हो तो इस फ्यूज के चीनी के हैंडल निकाल कर देखें (परन्तु उनसे कोई धातु की वस्तु छूने न पावे) यदि फ्यूज तार टूट गया हो तो २२ नम्बर का नया फ्यूज तार, चीनी के हैंडल में दोनों पेचों के आर पार लगाकर इसका हैंडल अलमारी में लगा दें।

फ्यूजों का ढकना उतारकर देखने से उनकी खराबी मालूम हो जाया करती है तार टूट जाता है या जल जाता है नया फ्यूज तार लगा देना चाहिये। इसकी विधि यह है कि प्रथम मेनस्विच की घुण्डी ऊपर की ओर करदें और लकड़ी की कुर्सी

पर खड़े होकर २२ या २४ नम्बर की तार का टुकड़ा आवश्यकतानुसार लेकर इसका एक सिरा कट-आऊट में एक तरफ पेच के साथ लपेट कर लगा दें। तत्पश्चात चीनी की दीवार के ऊपर लाकर दूसरी ओर के पेच में लपेट दें। अलमारी वाले फ्यूज में खराबी हो तो चीनी का हैंडल बाहर निकालो और दोनों ओर के पेचों में फ्यूज तार लगा दें।

## होल्डर का नुक्स दूर करना

प्रश्न—खराब होल्डर को कैसे ठीक किया जावे ?

उत्तर—यदि फ्यूज इत्यादि ठीक हों और मकान में बिजली मौजूद हो तो ऐसी दशा में वल्ब का जलना होल्डर की खराबी का प्रमाण है।

होल्डर पीतल की उस चीज को कहते हैं जिनमें बल्ब फंसाया जाता है।

होल्डर ठीक करने की विधि यह है कि प्रथम स्विच को बन्द कर दें फिर लकड़ी के हैंडल वाले पेचकस के सिरों से होल्डर में बैठी हुई पीतल की डण्डी को हिला जुलाकर दूसरी डण्डी तक बाहर निकाल दो।

## वल्ब का नुक्स दूर करना

प्रश्न—वल्ब का नुक्स कैसे दूर करें ?

उत्तर—वल्ब के अन्दर बारीक और कोमल तार लगे रहते हैं। यह तार लैम्प को जरा सा धक्का पहुंचने से भी खराब हो जाते हैं और इस प्रकार लैम्प बेकार हो जाता है। पावर-हाऊस से अधिक रौ आ जाने पर भी वल्ब के तार जल जाते हैं। वल्ब पुराना होकर भी खराब हो जाता है। चाहे जैसे भी हो नया वल्ब लगाना चाहिए।

प्रश्न—यदि मकान के सारे बल्ब न जलें तो इसका क्या कारण समझा जाये और कैसे ठीक किया जावे ?

उत्तर—यदि करीब के मकान में प्रकाश न हो तो यह पावर हाऊस का दोष है और यदि दूसरे मकान में प्रकाश हो और आपके बल्ब बुझे हुए हों तो समझें कि जुड़े हुए फ्यूज जल गये हैं तब नया फ्यूज लगा दें। यदि बल्ब अब भी न जलें तो इसका कारण कम्पनी के मीटर बोर्ड का जल जाना होगा। इसके ठीक करने के लिए कम्पनी को सूचना देनी चाहिये। इसे अपने आप न छेड़ना चाहिए।

प्रश्न—बल्ब किन खराबियों से नहीं जला करता ?

उत्तर—१-फ्यूज जल जाने से।

२-बल्ब के अन्दर के कोमल तार जल जाने से।

३-पावर हाऊस से बिजली बन्द हो जाने से।

४-होल्डर खराब हो जाने से।

५-स्विच खराब हो जाने से।

## पंखों के साधारण नुक्स और उनका इलाज

नव-शिष्यों की सुगमता के लिए कुछ साधारण नुक्स इलाज सहित संक्षेप में लिखे जाते हैं जो कि नित्य प्रति देखने में आते हैं—

### आवाज करना

पंखा प्रायः बैयरिंग ढीले होने पर आवाज दिया करता है यह नुक्स बैयरिंग डालने पर दूर हो सकता है।

### सीलिंग फैन का हिलना और टेबल फैन का सरकना

सीलिंग-फैन जिस शकल से हुक में लटकाया जाता है यदि वह बहुत ढीली हो तो पंखा आवाज करने के अतिरिक्त हिलता

भी रहता है। यह आवाज रुक रुक कर आती है। पंखे को वन्द करके इसकी वाडी को पकड़ कर पहले उल्टा फिर सीधा घुमाकर देखो यदि शक्ल ढीली हो तो उसको वदल डालें।

सीलिंग-फैन के ब्लेड यदि सब सही दशा में न लगे हों तो पंखा हिलता रहता है। यदि टेवल फैन के ब्लेडों में नुक्स हों तो वह एक स्थान पर स्थिर रहने को प्रायः आगे को सरकता रहता है।

## गरम हो जाना

आरमेचर के मैगनिट पोल के साथ रगड़ खाते रहने से दोनों गरम हो जाते हैं आरमेचर को वाहर निकाल कर देखा जाये तो उस पर रगड़ के निशान होंगे और मैगनिट पोल पर ऐसे निशान हों ऐसी दशा के या आरमेचर शाफ्ट टेढ़ी होती है या वैयरिंग के सही लाइन में न होंगे।

यदि पंखा दोवारा वाइण्ड किया हुआ हो तो उसके मैग-निट फील्ड के कायलों का रेजिस्टैंस कम होगा। पहले मैगनिट पोल गरम होंगे। वाद में इससे आरमेचर गरम हो जायेगा। दोनों में से जो अधिक गरम होगा उसमें नुक्स होगा।

कई वार आरमेचर कायलों के तारों के सिरे काम्युटेटर व सैगमिन्ट प्लेटों के साथ अच्छी तरह से सोल्डर नहीं किए होते तो वह कायल गरम हो जाते हैं और काम्युटेटर स्पार्क यानी चिनगारियां देता है कभी २ वह सोल्डर पिघल कर गिर भी जाता है।

यदि आर्मेचर कायलों का रेजिस्टैंस न्यून अधिकहो तो भी आरमेचर गर्म हो जायेगा और वहुत कम रेजिस्टैंस वाला कायल अधिक गरम होगा। क्योंकि विजली की रौ इसमें से, दूसरों की अपेक्षा अधिक गुजरती रहती है इसमें और पहले

वर्णन किए हुए कारण का ज्ञान सैगमिंट प्लेटों के साल्डर को देखने से हो सकता है ऐसी दशा में कायल अलग-अलग करके इनका रेजिस्टैंस देखा जा सकता है।

## काम्यूटेटर (व्यत्ययक) का चिंगारियाँ देना

काम्यूटेटर (व्यत्ययक) के खुरदरे होने कारण कार्बन ऊंचे नीचे रहते हैं और स्पार्क देते रहते हैं। पंखे को हाथ से घुमा कर काम्युटेटर पर नाखून रखकर जांचें कि काम्युटेटर अलग तो नहीं यदि ऐसा हो तो उसे खराद कर डालें।

## काम्यूटेटर (व्यत्ययक) का साफ न होना

यह कार्बन ब्रुशों के अधिक दबाव से या अधिक देर तक काम्यूटेटर (व्यत्ययक) के साफ न करने से हो जाता है इसे साफ कर ल तो चिंगारियाँ बन्द हो जायेंगी यदि ब्रुशों के अधिक दबाव से काम्युटेटर (व्यत्यकक) मैला हो गया हो तो स्प्रिंग कुछ ढीले कर दें।

यदि कार्बन ब्रुश काम्युटेटर (व्यत्ययक) पर इसकी गोलाई के अनुसार न बैठाये जावें और केवल उसका थोड़ा सा भाग ही काम्युटेटर पर बैठे जो कार्बन स्पार्क देगा तथा गर्म भी हो जावेगा। क्योंकि वह अपनी पूरी मात्रा की करेन्ट (धारा) जो पंखे चलानेके लिए आवश्यक है गुजारने के योग्य नहीं होगा।

आर्मेचर धात्र) में लीक होने के कारण से भी काम्युटेटर स्पार्क देता रहता है। लीक होने का तात्पर्य बिजली अपने असली मार्ग यानी तार से निकल जाना होता है जिसका फल यह होता है कि करैंट (धारा) का थोड़ा भाग काम के बिना निकलकर जमीन में गया और बाकी ने काम किया।

यदि कायलों (कुंडलों) में इस प्रकार लीक हो जावे तो काम्यूटेटर (व्यत्ययक) स्पार्क (स्फुलिंग) देगा और गर्म हो

जावेगा । लीक अधिक है तो बत्ती से देखी यानी टैस्ट की जा सकती है यदि कम हो तो मैगर ज्ञात हो जावेगी ।

यदि दो कायल (कुंडल) आपस में शार्ट सर्कट हों तो भी काम्युटेटर (व्यत्ययक) स्पार्क देगा । शार्ट सर्कट से तात्पर्य दो तारों का आपस में इस प्रकार मिल जाना है कि करैन्ट जिस स्थान से आ रही हो बिना काम करने के ही उस स्थान को वापस हो जावे । ऐसे शार्ट हुए कायल बाकी कायलों की अपेक्षा ठण्डे होंगे क्योंकि करैन्ट इन सब कायलों में से नहीं गुजरती, शार्ट वाले स्थान के गिर्द कायल का इन्सुलेशन जल जायेगा क्योंकि वह ठीक प्रकार से तो आपस में जुड़ा हुआ नहीं होता ।

यदि काम्युटेटर सैगमिंट प्लेटों के बीच का इन्सुलेशन (विसंवाहन) जल जाये या निकल जाये तो इन्सुलेशन (विसंवाहक) से खाली स्थान पर स्पार्क होता रहेगा या कई बार हमारा काम्युटेटर स्पार्क करेगा इसका कारण आर्मेचर रीएक्शन कहा जाता है जिसकी व्याख्या संक्षेप में नहीं हो सकती हाँ इसका इलाज यदि एक दो स्थानों पर ऐसा हो तो अबरक का इन्सुलेशन (विसंवाहन) ठीक कर लगाने से हो सकता है वरना काम्युटेटर (व्यत्ययक) खोलकर इंसुलेशन (विसंवाहन) लगाया जावे ।

## ठीक न चलना यानी रुक रुक कर चलना

यदि आरमेचर (धात्र) के एक या दो कायल मिल जायें तो पंखा रुक रुककर चलता है यानी जब वह कायल (कुंडल) फील्ड मैगनिट के सामने आते हैं तो अपना काम नहीं करते केवल पंखे के चक्करों के कारण उस स्थान की न्यूनता पूरी हो जाती है इसके बाद जो कायल (कुंडल) फील्ड मैगनिट के सामने आते हैं वह अपनी या के क्रिकारण चक्करों में तेजी

उत्पन्न कर देते हैं चूंकि प्रत्येक चक्कर में ऐसा होता है इस लिए इस अवसर पर चाल घट जाती है।

## चलते चलते बन्द हो जाना

फ्यूज का जल जाना जो फौरन पता लग सकता है। स्प्रिंग के टूट जाने या किसी और कारणवश ब्रुश काम्यूटेटर (व्यत्ययक) से पीछे हट जावें, सीलिंग फैन एक या दोनों तारों का पाईप में जल जाना, स्विच लगाकर और रेगुलेटर (यामक) आन करके तारों को टैस्ट लैम्प से देखें यदि आवश्यकता हो तो बदल दें।

रेगुलेटर (यामक) के जल जाने से यदि वह पूरी आन पोजीशन में हो तो पंखा बन्द नहीं हो सकता, हां यदि इससे किसी और दशा में हो तो बन्द हो जायेगा। रेगुलेटर (यामक) को पूरी स्पीड की दशा में करके देखें यदि पंखा चले तो प्रायः रेगुलेटर (यामक) के कायल जल गये हैं।

यदि सब कोनैक्शन (युजान) इत्यादि ठीक दशा होने पर भी पंखा न चले तो आरमेचर (धात्र) या फील्स कायल दोनों जल गये हैं निकाल कर देखें जली हुई वारनिश की गन्ध आयेगी और इन्सुलेशन उतर जायेगा।

यदि काम्यूटेटर (व्यत्ययक) पर ग्रीस या बहुत सा तेल आ जाये तो पंखा बन्द हो जायेगा। चर्बी और तेल दोनों बिजली की रौ को अपने बीच में से गुजरने नहीं देते इसलिये जब उसकी तह ब्रुशों के नीचे आ जावेगी तो करेन्ट नहीं गुजरेगी और पंखा बन्द हो जावेगा। पंखा बन्द करके काम्यूटेटर (व्यत्ययक को साफ कर दें।

काम्यूटेटर (व्यत्ययक) से आरमेचर की जड़ी हुई तारों के टूट जाने या सोल्डर की हुई तारें टूट जाती हैं चलने में

सॉल्डर पिघल जाते हैं या तार जल जाती है यह नुक्स आर्मेचर (धात्र) लेनिक बिना दूर नहीं हो सकता।

## मरम्मत के बाद पंखे का न चलना

१—बैयरिंग (भारू) के बहुत टाइट होने से पंखा नहीं चलता। हाथ से घुमाकर देखें और बैयरिंग (भारू) को ठीक कर डालें।

२—बैयरिंग (भारू) में तेल जम गया हो तो वह भी पंखे को पहली स्पीड पर नहीं चलने देता। पखे को घुमाकर चालू कर लें थोड़ी देर के पश्चात तेल अपने आप निकल जायेगा।

३—कोनैक्शन (युजन) का ठीक न होना—यानी दोनों फील्ड मैगनेट एक ही तरह की आकर्षक शक्ति रखते हैं पंखा खोलकर आर्मेचर (धात्र) निकालकर ब्रुश कोनैक्शन मिलाकर करैंट (धारा) गुजार कर दो पेचकसों से उनकी मिकनातीसी शक्ति के पोल मालूम करो, यदि एक दूसरे को न खींचे तो एक कायल के कौनैक्शन को बदल कर देखें यदि मिकनातीसी शक्ति ऐसी उत्पन्न हो जाये कि एक पेचकस दूसरे को खींचे तो उनके कोनैक्शन (युजन) पर आरमेचर (धात्र) डाल कर पंखा चालू कर लें।

४–कास्युटेटर (व्यत्ययक) पर कारबन ब्रुश का न बैठना।

५–किसी कोनैक्शन (युजन) का ढीला या मैला होना।

## पहली सुहागरात

इस पुस्तक में नव दम्पत्तियों के जानने योग्य बातें जैसे नव दम्पत्ति की पहली सुहाग रात वाले दिन एक दूसरे से किस प्रकार व्यवहार करना चाहिये। काम कला क्या है? स्त्री का आलिंगन, अधरपान, सम्भोग के तरीके व स्त्री को वश में करने के तरीके गुप्तरोग व उनके इलाज के तरीके आदि २ अनेकों चित्रों सहित दिये गये हैं।

मूल्य सिर्फ ४) डाक खर्च माफ

## साबरी तंत्र सेवड़े का जादू

इस पुस्तक में लिखित अनोखे यंत्र मंत्र, तन्त्रों की सिद्धि द्वारा हर एक स्त्री पुरुषको अपने वशीभूत करके मनचाहा काम लिया जा सकता है। मूल्य ६)

## दक्षिणी जादू

इस पुस्तक में अनेक जादू के खेल जैसे हाथ की सफाई चीजों का गायब करना, रंग बदलना, ताश के अद्भुत खेल दिए गये हैं। मूल्य ६॥)

## नंगी औरतें

इसमें क्या है इसका पत्ता तो आप इसको खरीद कर ही लगा सकते हैं। हम तो इतना जानते हैं कि इसको प्राप्त करते और देखते ही आपको एक प्रकार का नशीला उन्माद होने लगेगा। आप भी हजारों लड़के व लड़कियों की तरह इस पुस्तक को सिर्फ ६) में मंगा कर ज्ञान प्राप्त करें।

पुस्तकें मिलने का पता:—

**अग्रवाल बुकडिपो, थोक पुस्तकालय**

**खारी बावली, देहली।**

**धुलाई शिक्षा**—इस पुस्तक में ऊनी रेशमी कपड़ों का धोना तथा रंगना सिखाया गया है आप बढ़िया कपड़ा मसाले द्वारा सूखा गीला धो सकते हैं। मूल्य १०)

**जादू और मैस्मरेजम शिक्षा**—यानि मुर्दा रूहों से मुलाकात करना घर बैठे हजारों मील दूर की बातें मालूम करना वहां क्या बात हो रही हैं जैसे जमीन के अन्दर गड़ा हुआ धन मालूम करना, हर आदमी के दिल की बात मालूम करना इत्यादि बताया गया है। कीमत ६)

**फोटोग्राफी शिक्षा (सचित्र)**—इस पुस्तक की मदद से मामूली पढ़ा लिखा आदमी एक पक्का और अनुभवी फोटोग्राफर बन सकता है। इस पुस्तक को अमरीका, इंगलैंड और हिन्दुस्तान की फोटोग्राफी से सम्बन्धित हजारों पुस्तकों में से पांच साल की मेहनत के बाद तैयार किया गया है जगह जगह समझाने के लिए सैंकड़ों चित्र दिखाये गए हैं। मूल्य १०)

**घड़ी साज बन जाओ**—इस पुस्तक में घड़ी के हर एक पुरजे व औजारों का बयान चित्रों द्वारा समझाया गया है इस पुस्तक की मदद से मामूली लिखा पढ़ा मनुष्य भी हर प्रकार की घड़ी को खोलना, साफ करना, नए पुरजे डालकर चालू करना तथा क्लाक, रिस्टवाच टाइमपीस जेब घड़ी आदि हर एक घड़ी की मरम्मत करके चालू कर सकता है, पढ़े लिखे आदमी भी फालतू समय में घर पर ही काम करके १००)—१५०) रुपया माहवार पार्ट टाइम में ही काम कर सकते हैं। मूल्य ६) रुपया

**अग्रवाल बुक डिपो, थोक पुस्तकालय**
**खारी बावली, देहली-६**